

Jolanta Kujawa-Pawlaczyk, Paweł Pawlaczyk



PLANOWANIE OCHRONY SIEDLISK NADMORSKICH W OBSZARZE NATURA 2000 NA PRZYKŁADZIE OBSZARU JEZIORO WICKO I MODELSKIE WYDMY PLH320068

Coastal habitats conservation management planning, case study of Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 Natura 2000 site

ABSTRAKT: Rozwój sztuki planowania ochrony obszarów Natura 2000 wymaga analizy konkretnych przypadków. Przedstawiono problemy planowania ochrony obszaru Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 na polskim wybrzeżu Bałtyku. Obszar położony jest w granicach zamkniętego poligonu wojskowego. Zaburzenia związane z aktywnością wojskową i ograniczony dostęp ludzi sprzyjają zachowaniu walorów przyrodniczych, w tym dobremu stanowi ochrony kompleksu wydm nadmorskich. Naturalna dynamika brzegu morskiego i wydm jest podstawowym czynnikiem integralności obszaru. Ochrona bierna i staranny monitoring wydają się najważniejszymi środkami ochrony siedliska przyrodniczego 1130 (estuarium niewielkiego ciekłu) i kompleksu siedlisk wydmy (siedliska przyrodnicze 2110, 2120, 2130 i 2190) oraz populacji lnicy wonnej *Linaria odora* na wydmach. Wyjątkiem od tego podejścia są potrzeby zwalczania inwazyjnej róży pomarszczonej *Rosa rugosa* na wydmach. Jezioro przybrzeżne Wicko, formalnie sklasyfikowane jako siedlisko przyrodnicze 1150, praktycznie nie ma łączności z morzem i jest raczej eutroficznym jeziorem słodkowodnym, o tylko minimalnym wpływie wód słonych. Skuteczne planowanie ochrony obszaru wymaga starannego rozpoznania zachodzących lokalnie procesów ekologicznych i czynników integralności obszaru. Nie da się skutecznie zaplanować ochrony, bazując na ogólnopolskich standardach właściwego stanu ochrony poszczególnych typów siedlisk przyrodniczych.

SŁOWA KLUCZOWE: nadmorskie siedliska Natura 2000, dynamika brzegu morskiego, wydmy nadmorskie, różnorodność biologiczna poligonów wojskowych, estuaria, *Linaria odora*.

ABSTRACT: For development of art of Natura 2000 site management planning, case studies are necessary. Such study concerning Natura 2000 site Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 on Polish Baltic coast is provided by the article. The site overlaps Military Training Area and is generally closed for public access. Disturbances caused by military activities and limited human presence favors local biodiversity and conservation status of dune natural habitats. Natural sea coastline dynamics is a key site integrity factor. Non-intervention and careful monitoring seems to be the best conservation approach for 1130 habitat (estuary of small watercourse), 2110, 2120, 2130 & 2190 habitats (dune complex) as well as *Linaria odora* population, but the necessity of invasive *Rosa rugosa* eradication constitute an exception. The Wicko lake formally classified as 1150 habitat (lagoon) represents in fact rather freshwater ecosystem. Described management planning case confirms necessity of careful recognition site integrity factors, key ecological processes and site specific aspects rather than using standard national good conservation status criteria.

KEYWORDS: coastal Natura 2000 site, coastal natural habitats, sea coast dynamics, Military Training Area biodiversity, coastal dunes, estuary, *Linaria odora*.

Wstęp

Wyznaczenie w Polsce w latach 2004-2010 sieci 987 obszarów Natura 2000 stworzyło zapotrzebowanie na jak najszybsze, ale i jak najlepsze zaplanowanie ich ochrony. W latach 2010-2019 zostały ustanowione plany zadań ochronnych dla 577 obszarów Natura 2000, a dla kolejnych obszarów opracowano projekty planów. Wypracowano pewne standardy, polegające na ocenie w obszarze Natura 2000 stanu przedmiotów ochrony według ogólnopolskich metodyk ich monitoringu, a następnie planowaniu ochrony tak, by poprawić wskaźniki decydujące o uznaniu stanu ochrony za właściwy oraz by monitorować siedliska i gatunki w obszarze z wykorzystaniem tychże ogólnopolskich metod. W wielu przypadkach standardy te okazują się zawodne, gdyż w zbyt małym stopniu uwzględniają specyfikę poszczególnych obszarów i czynniki ich integralności. Standardowe metody monitoringu nie zawsze pozwalają dobrze uchwycić najważniejsze w danym obszarze zmiany.

W ślad za postępem w planowaniu powinien iść rozwój sztuki planowania. Zależy to jednak od skutecznej wymiany doświadczeń, przede wszystkim na temat specyficznych problemów, jakie wystąpiły podczas planowania ochrony konkretnych obszarów, oraz pomysłów na skuteczne rozwiązania. Niniejszy artykuł jest próbą przedstawienia takich doświadczeń z obszaru Natura 2000 na polskim wybrzeżu Bałtyku, a więc reprezentującego problemy ochrony ekosystemów brzegu morskiego – by taką właśnie wymianę doświadczeń i dyskusję umożliwić.

Teren badań

Obszar Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068, położony na brzegu Bałtyku, częściowo w województwie zachodniopomorskim a częściowo w pomorskim (ryc. 1), jest jednym z młodszych obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty (obszarów siedliskowych sieci Natura 2000) w Polsce.

Pierwszy projekt tego obszaru powstał w październiku 2006 r., jako element aktualizacji tzw. Shadow List obszarów Natura 2000 w Polsce (Kepel i Pawlaczyk 2007). W 2009 r. bardziej zaawansowany projekt, z pierwszą mapą siedlisk przyrodniczych sporządzoną na bazie fotointerpretacji i krótkiej wizji terenowej w sezonie wegetacyjnym 2008 r., został opracowany na zlecenie Ministerstwa Środowiska w ramach prac tzw. Wojewódzkich Zespołów Specjalistycznych (Kujawa-Pawlaczyk 2009). Projektowany obszar uzyskał pozytywną opinię Instytutu Ochrony Przyrody PAN, koordynującego wówczas uzupełnianie sieci Natura 2000; poddany został w maju 2009 r. konsultacjom społecznym, ale ostatecznie wskutek sprzeciwu Ministerstwa Obrony Narodowej nie znalazł się na liście przekazanej Komisji Europejskiej w październiku 2009 r. Skutkiem pominięcia tego obszaru była przyjęta przez Komisję Europejską, po dyskusji w ramach bilateralnego seminarium biogeograficznego 23-24 marca 2010 r. w Warszawie, konkluzja o niekompletności polskiego projektu sieci Natura 2000 dla siedlisk przyrodniczych: inicjalne stadia nadmorskich wydm białych (kod 2110), nadmorskie wydmy białe *Elymo-Ammophiletum* (kod 2120) oraz lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich (kod 2180). Wobec wszczętego przez Komisję Europejską postępowania o naruszenie prawa UE przez niewystarczające wyznaczenie obszarów Natura 2000, obszar Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy został ostatecznie zgłoszony Komisji w 2012 r. i zatwierdzony decyzją Komisji Europejskiej 2013/741/UE, jako obszar mający znaczenie dla Wspólnoty (decyzja wykonawcza Komisji Europejskiej z dnia 7 listopada 2013 r. w sprawie przyjęcia siódmego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny; Dz. Urz. UE z dnia 21.12.2013 r. L350/287). Jednak, granice zgłaszanego obszaru (1834,10 ha) wyznaczono tak, że poza nimi pozostał cały pas nadmorski, w tym siedliska wydmowe, których reprezentację obszar miał uzupełniać. Po wytknięciu tego przez organizacje pozarządowe (Kepel i Pawlaczyk 2013) i interwencji Komisji, w 2014

r. przesłane zostały poprawione granice obszaru. W 2015 r. Komisja Europejska decyzją z 2015/2369 (decyzja wykonawcza Komisji Europejskiej z dnia 26 listopada 2015 r. w sprawie przyjęcia dziewiątego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny; Dz. Urz. UE z dnia 23.12.2015 r., L 338/34) zatwierdziła obszar o powierzchni 2469,94 ha.

Obszar w obecnych granicach obejmuje brzeg morski na odcinku 239,5-248,5 jego kilometrażu: pas wydm, lasów nadmorskich i zatorfionej pradoliny na południe od wydm, a także przymorskie jezioro Wicko (jednak bez większości jego mierzei i bez połączenia tego jeziora z morzem). Oficjalnie deklarowanymi przedmiotami ochrony są siedliska przyrodnicze: estuaria (1130), laguny przybrzeżne (1150), inicjalne stadia nadmorskich wydm białych (2110), nadmorskie wydmy białe (*Elymo-Ammophiletum*) (2120), nadmorskie wydmy szare (2130), lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich (2180), starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* (3150), torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*) (7140), kwaśne buczyny (*Luzulo pilosae-Fagetum*) (9110), kwaśne dąbrowy (*Quercion robori-petraeae*) (9190), bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*).

Obszar wchodzi w skład Centralnego Poligonu Sił Powietrznych Wicko. Poligon powstał w 1951 r., w strukturach Pomorskiego Okręgu Wojskowego. W 1974 r. utworzony został garnizon Wicko Morskie. Od 1966 r. poligon funkcjonował w strukturach organizacyjnych Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, jako poligon lotniczy i rakietowy oraz radiotechniczny. Obecnie jest nadal intensywnie wykorzystywany przez wojsko. Na poligonie i na przyległym obszarze morskim odbywają się ćwiczenia i strzelania do celów powietrznych, strzelania lotnicze do celów nawodnych i powietrznych, bombardowania celów nawodnych, strzelania artyleryjskie do celów nawodnych, strzelania artylerii okrę-

towej oraz strzelania szkolne i sprawdzające oraz ćwiczenia połączone ze strzelaniem pododdziałem czołgów, piechoty i obrony wybrzeża. Poligon posiada specjalistyczną infrastrukturę.

Jezioro Wicko nie jest miejscem ćwiczeń wojskowych, choć brzeg północny i wschodni należy do poligonu i nie jest dostępny. Stanowi odrębny obręb rybacki Jeziora Wicko nr 1, w którym prowadzona jest ekstensywna gospodarka rybacka. Przedmiotem odłowów rybackich są głównie: leszcz (ok. 38%), sandacz (ok. 30%), szczupak (ok. 11%), węgorz (ok. 10%), zaplanowane są zarybienia węgorzem, sandaczem i szczupakiem oraz odłowu karpioyatych (Szostak 2009). Regulamin wędkowania (Aqua-Pro 2017) zakłada wyłączenie wschodniej części jeziora z możliwości wędkowania z łodzi w okresie listopad-maj. Lokalna społeczność upatruje kierunków rozwoju w rekreacji wodnej na jeziorze.

Lasy obszaru, będące w 100% własnością Skarbu Państwa, są w zarządzie Nadleśnictwa Ustka oraz Urzędu Morskiego w Słupsku. Jest w nich prowadzona gospodarka leśna na podstawie odpowiednich planów urządzenia lasu.

Kluczowym elementem przyrodniczym obszaru jest odcinek nadbrzeżnego pasa wydmorego. Wykształcił się tu bardzo typowy kompleks siedlisk wydmorego, od wydm inicjalnych, przez wydmy białą i szarą, po lasy na wydmach i zatorfiające się zagłębienia międzywydmowe. Ewentualnym w skali całego polskiego wybrzeża jest na niektórych odcinkach brzegu znaczny udział procesów akumulacyjnych, czego wyrazem jest szerokie pasmo wydm inicjalnych, często z obfitymi płatami honkenii piaskowej *Honckenya peploides*, ruki nadmorskiej *Calcile maritima*, a także pasma wydm białych, m.in. z mikołajkiem nadmorskim *Eryngium maritimum*. Wyjątkowo dobrze wykształcone i wielkopowierzchniowe są wydmy szare, niekiedy tworzące pas ponad 100 m szerokości. Nie zanotowano natomiast znaczącego odkładania kiziny (siedlisko przyrodnicze 1210), prawdopodobnie dlatego że przyległe obszary morskie są ubogie w makrofitę. Warunki poligonu wojskowego sprawiają, że

presja antropogeniczna jest lokalnie wysoka, ale presja na sam pas plaży i wydmy należy do najniższych na polskim brzegu morskim, a pas plaży jest szeroki – co stwarza dobre warunki dla gatunków związanych z brzegiem morskim, np. stosunkowo licznej populacji siewiczki obrożnej *Charadrius hiaticula*. Ten odcinek wybrzeża objęty jest badaniami dynamiki brzegu morskiego i wydmy w ramach projektu badawczego FoMoBi („*Foredune morphodynamics biodiversity – Rozmieszczenie i morfodynamika środowiska wydmy przednich i fluktuacje roślinności*”; Łabuz et al. 2013, Łabuz 2015), realizowanego przez Uniwersytet Szczeciński.

Inne odcinki wybrzeża w granicach obszaru mają charakter erozyjny. Dla zabezpieczenia przybrzeżnych elementów infrastruktury poligonu, Urząd Morski w Słupsku w latach 2012-2015 wykonał zabezpieczenia brzegu morskiego polegające na budowie opasek z narzutu kamiennego w 4 odcinkach o łącznej długości 4,5 km na poligonie Wicko (km brzegu morskiego 238,8-240,1; 244,8-246,4; 248,0-248,6; 249,7-250,7). Około połowa długości opasek została zlokalizowana w granicach obszaru Natura 2000. Przedsięwzięcie to było finansowane ze środków Funduszu Spójności UE. Przedsięwzięcie zostało zrealizowane na podstawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wydanej 1 kwietnia 2011 r. przez Naczelnika Wydziału Spraw Terenowych w Koszalinie RDOŚ w Szczecinie, stwierdzającej brak potrzeby oceny oddziaływania na środowisko (wbrew opinii RDOŚ w Gdańsku, który ocenę uważał za konieczną). Organ uznał, że nie wystąpi oddziaływanie na chronione w (projektowanym wówczas) obszarze Natura 2000 siedliska przyrodnicze, gdyż odcinki umacniane są zlokalizowane pomiędzy miejscami występowania najcenniejszych płatów siedlisk.

Na zapleczu wydmy wykształciły się typowe bory bażynowe *Empetro nigri-Pinetum* w pełnym spektrum ich różnicowania: od postaci suchych i inicjalnych, po podzespół wilgotny z bagnem zwyczajnym *Ledum palustre* i borówką bagienną *Vaccinium uliginosum*. Wciąż bogate są tu populacje bażyny czarnej *Empetrum nigrum*, tajęży jednostronnej

Goodyera repens, gruszyczki jednokwiatowej *Moneses uniflora*. Miejscami występują także płaty nadmorskiego lasu brzoźowo-dębowego *Betulo-Quercetum*, zwykle z licznie występującym wiciokrzewem pomorskim *Lonicera peryclimenum*. Wilgotne zagłębienia międzywydmowe wypełnione są wilgotnymi postaciami lasów, zaroślami wierzbowymi *Salicetum pentandro-cinereae* lub zaroślami woskownicy *Myricetum gale*.

Jeziro Wicko jest tzw. jeziorem przy-morskim, tj. oddzielonym od Morza Bałtyckiego tylko piaszczystą mierzeją. Ma maksymalną głębokość 6,1 m i jest polimiktyczne. Cieśliński (2012) wymienia je w grupie tzw. jezior lagunowych, których powstanie należy wiązać z odcięciem dawnych zatok morskich mierzejami tworzonymi przez depozycję klastycznego materiału wlezonego przez fale i prądy, oraz podniesienie się poziomu wód gruntowych na skutek utrudnionego odpływu, zwłaszcza w okresie tzw. transgresji litorynowej. Być może jednak geneza jeziora jest bardziej złożona. W przypadku pobliskiego jeziora Kopań najbardziej przekonujący jest np. scenariusz, w myśl którego misa jeziora powstała z dala od ówczesnej linii brzegowej morza, po wytopieniu się brył martwego lodu, a samo jezioro było pierwotnie zatorfiąjącym się zastoiściem wypełnianym wodami roztopowymi. Natomiast w okresie transgresji litorynowej morze dotarło do jeziora, przy czym wały wydymowe formowane na brzegu morza nasunęły się na torfy i twory jeziorne, a rosnący poziom morza pociągał za sobą wzrost poziomu wód gruntowych i uformowanie się jeziora w obecnej postaci (Drzazga 2007). Sytuacja topograficzna sugeruje, że geneza jeziora Wicko mogła być podobna, choć w tym przypadku nie ma danych stratygraficznych, które by ją bezpośrednio potwierdzały. Zdaniem A. Choińskiego (w publikacji Obolewskiego et al. 2017) jest to obecnie jezioro szybko wypływające się, mające przed sobą jeszcze najwyżej ok. 300-600 lat istnienia.

Jeziro leży w dorzeczu rzeki Głównicy. Ujściowy odcinek tego ciekę łączy (poza granicami obszaru Natura 2000) zachodnią część jeziora z Morzem Bałtyckim, ale odci-

nek do morza liczy ponad 2 km i jest przedzroniony pompownią. Ujście do morza jest przez większość czasu zwykle niedrożne i zasypane piaskiem. Wody jeziora są niemal zupełnie słodkie, a wpływ Bałtyku jest minimalny, choć zaznacza się gradient zasolenia od wschodu ku zachodowi. Stężenia chlorków utrzymują się jednak na poziomie zaledwie 30-80 mg Cl/l, nigdy praktycznie nie osiągając progowej wartości wód zasolonych 200 mg/l (Cieśliński 2010, 2011, 2012). Dotychczasowe dane na temat ekologii jeziora podsumowano w monografii jezior przy morskich w Polsce (Obolewski et al. 2017).

Obszar w całości leży w granicach obszarów chronionego krajobrazu funkcjonujących obecnie w województwie zachodniopomorskim i pomorskim pod tą samą nazwą „Pas Pobrzeża na Zachód od Ustki”.

Metoda prac

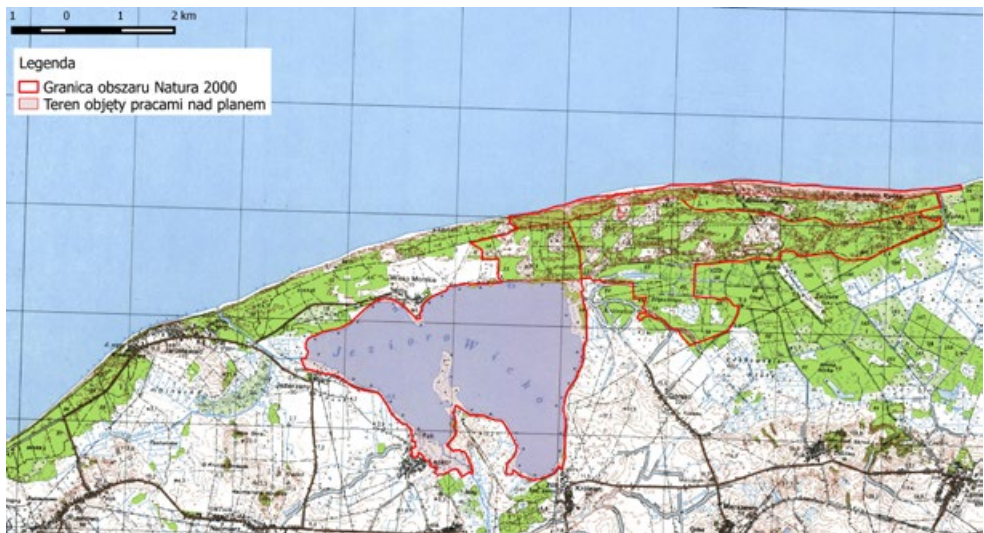
Obserwacje przedstawione w tym artykule bazują na pracach terenowych, zleconych przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Szczecinie jako dokumentacja do sporządzenia projektu planu zadań ochron-



Fot. 1. Krajobraz wydmowy w obszarze (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 1. Coastal landscape in the site questioned (photo by P. Pawlaczyk).

nych, a przeprowadzonych przez obojga autorów w sezonie wegetacyjnym 2018 r. Prace te objęły wyłącznie teren poza zarządem Lasów Państwowych, tj. pas nadmorski (w tym plażę, wydmy i lasy Urzędu Morskiego) oraz jezioro Wicko, czyli łącznie areał ok. 1400 ha (ryc. 1). Prowadzone były metodą marszrutową, jako szczegółowa penetracja całego terenu, z kartowaniem siedlisk przyrodniczych oraz wykonaniem 35 transektów badawczych wg metodyk monitoringu odpowiednich siedlisk i gatunku, przyjętych w ramach Pań-



Ryc. 1. Granice obszaru i teren objęty pracami.

Fig. 1. Borders of the site questioned.

stwowego Monitoringu Środowiska. Pełne wyniki tych prac wyrażone zostały w niepublikowanej dokumentacji (Kujawa-Pawlaczyk et al. 2018). Niniejszy artykuł bazuje na tej dokumentacji i przedstawia w formie syntetycznej i przeglądowej główne problemy ochrony obszaru, wybrane i uzupełnione o odniesienia do literatury przez P. Pawlaczyka po śmierci J. Kujawy-Pawlaczyk.

Nasze rozważania przedstawione dalej mają charakter autorski. Mimo, że Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Szczecinie od października 2018 r. dysponuje całą wiedzą wyrażoną w tym artykule, do chwili druku tej publikacji (kwiecień 2020 r.) nie przełożyła się ona na zmiany w granicach ani w SDF obszaru Natura 2000, ani też na ustanowiony dla obszaru plan zadań ochronnych.



Fot. 2. Prace inwentaryzacyjne w obszarze. J. Kujawa-Pawlaczyk (1964-2018) (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 2. Inventories on the site. J. Kujawa-Pawlaczyk (1964-2018) (photo by P. Pawlaczyk).

Specyficzne problemy ochrony obszaru

Granica podmorska obszaru a dynamika brzegu morskiego

Granica obszaru Natura 2000 wyrażana jest współcześnie jako linia łamana łącząca punkty o określonych współrzędnych geograficznych, a praktycznie stosowana jest zazwyczaj w formie tzw. warstwy wektorowej, tj. linii zapisanej w formie elektronicznej, czytelnej dla systemów GIS.

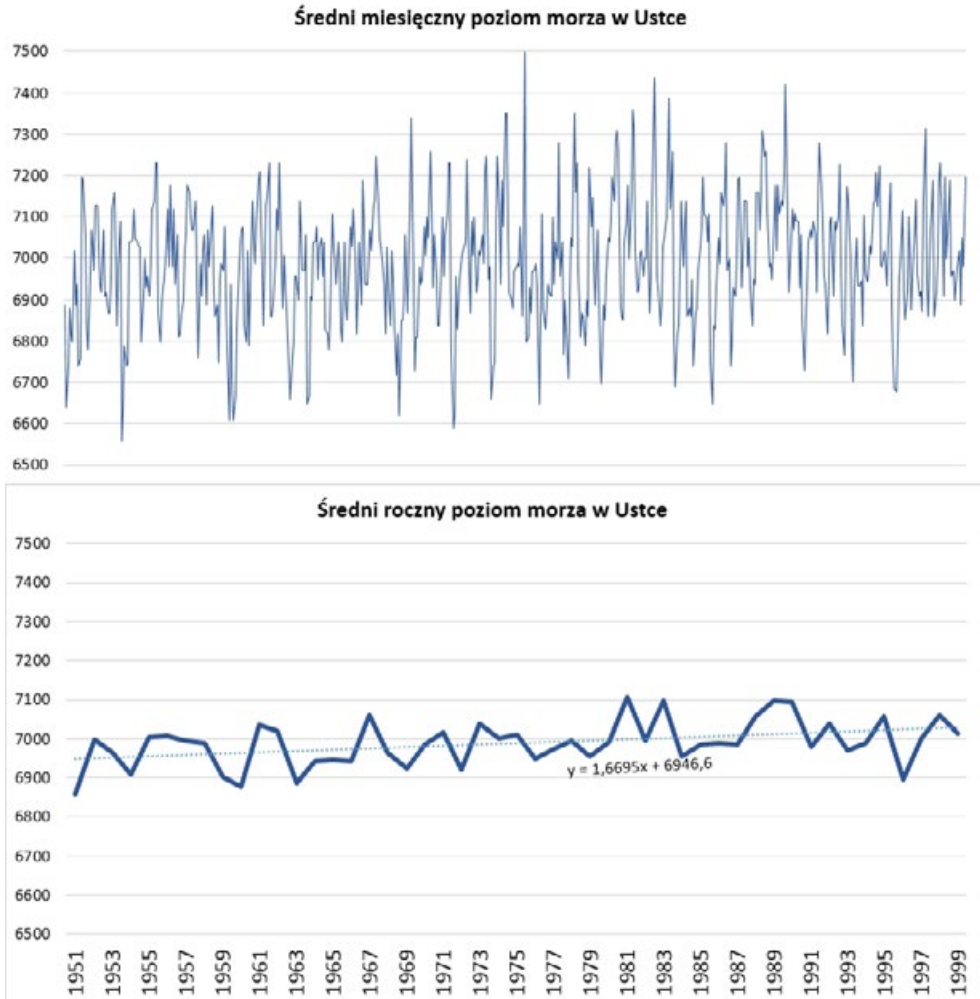
Intencją wyznaczenia rozważanego ob-

szaru Natura 2000 było oparcie jego północnej granicy o brzeg morza. Jednak linia styku wody i łądu na brzegu morskim nie ma trwałego charakteru. Integralnym elementem jej dynamiki jest zmienność poziomu morza, przekładająca się na zmienność jego zasięgu. Powszechnie znanym faktem jest trend wzrostu poziomu morza (np. Jakusik et al. 2012) o skali kilku mm rocznie. Trend ten maskowany jest jednak przez fluktuacyjną zmienność średnich stanów rocznych o przeciętnej amplitudzie ok. 25 cm. Poziom morza wykazuje jednak także powtarzalną zmienność w cyklu rocznym o amplitudzie rzędu ok. 20 cm (najwyższe stany występują zwykle jesienią, a najniższe wiosną), a także znaczne zmiany zależne od aktualnej sytuacji barycznej, a pośrednio do cyrkulacji atmosferycznej (ryc. 2). Czynniki te sprawiają, że w praktyce nawet w krótkim, kilkuletnim okresie, liczyć się trzeba ze zmianami poziomu morza rzędu 50 cm.

Oprócz zmian poziomu morza, na przebieg linii brzegowej wpływa dynamika plaży i wydm embrionalnych, która jest wypadkową złożonych procesów akumulacji i rozmywania rozmaitych form geomorfologicznych, w znacznym stopniu determinowanych przez okresowo występujące wezbrania sztormowe i okresy odbudowy plaż między nimi (por. np. Łabuz 2018 i lit. tam cyt.).

Wreszcie, dla plaż bałtyckich typowa jest linia brzegowa o przebiegu „undulowanym” tj. składająca się z serii zatoczek i przylądków plażowych; których położenie jest zmienne. Stwarza to dodatkowe trudności w ustaleniu linii brzegu (Wodzinowski 2009, 2014).

Nie udało się ustalić, jak została określona aktualna podmorska granica obszaru (jej przebieg nie odpowiada ani granicom działek ewidencyjnych, ani obrazowi mapy topograficznej, ani pierwotnej propozycji Kujawy-Pawlaczyk (2009) opartej na obrazie ówczesnie dostępnej fotomapy). Prace terenowe w 2018 r. ustaliły, że dalece nie odpowiada ona aktualnej linii brzegu. W szczególności, w odcinkach akumulacyjnych siedlisko przyrodnicze 2110 (inicjalne formy wydm), a nawet 2120 (wydmy białe) znalazło się obecnie częściowo poza granicą

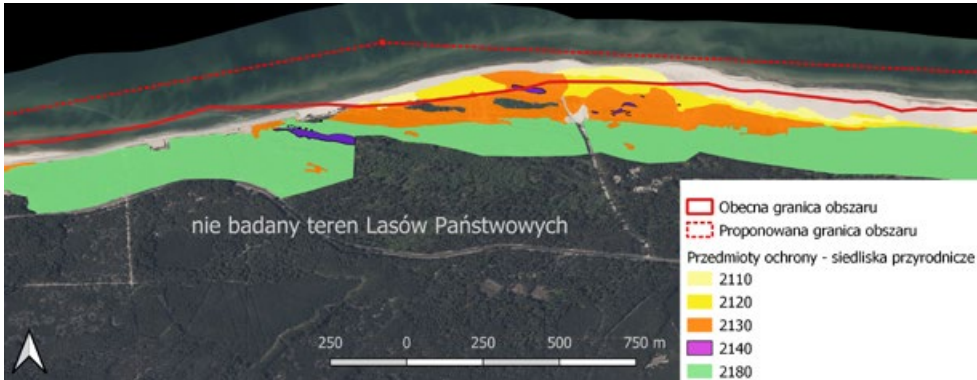


Ryc. 2. Zmiany poziomu morza w Ustce w II połowie XX w. Źródło: Permanent Service for Mean Sea Level <https://www.psmsl.org/>. Polska nie udostępniła nowszych danych.

Fig. 2. Changes in sea water level in Ustka in second half of 20th century. Source: Permanent Service for Mean Sea Level <https://www.psmsl.org/>. Poland do not publish more up-to-date data.

obszaru. Gdyby nawet dopasować granicę do stanu aktualnego, w przyszłości rozwiną się kolejne takie rozbieżności. By uniknąć ciągłego dopasowywania granic obszaru do zmieniającej się linii brzegu, celowe jest także ustalenie odmorskiej granicy obszaru, by mieć pewność, iż cała dynamika brzegu morskiego będzie się realizować w jego granicach. Zaproponowano więc (ryc. 3) opar-

cie granicy na formalnej tzw. linii podstawowej morza, określonej prawnie przez rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2017 r. w sprawie szczegółowego przebiegu linii podstawowej, zewnętrznej granicy morza terytorialnego oraz zewnętrznej granicy strefy przyległej Rzeczypospolitej Polskiej (Dz. U. z 2017 r. poz. 183).



Ryc. 3. Problem odmorskiej granicy obszaru.
Fig. 3. The problem of sea-side border of the site.

Dynamiczne siedliska brzegu morskiego – problemy ochrony i monitoringu

Podkreślony powyżej dynamiczny charakter brzegu morskiego sprawia, że dynamiczny charakter ma również występowanie i areal co najmniej dwóch przedmiotów ochrony – siedlisk przyrodniczych estuarium (1130) oraz początkowych stadiów nadmorskich wdm białych (2110).

Siedlisko przyrodnicze **estuarium (1130)** jest reprezentowane w obszarze przez ujście do morza kanału Potynia, na wschodniej granicy obszaru. Potynia jest prostym kanałem, odprowadzającym wodę ze zlewni jeziora Modła (całość zlewni pozostaje poza granicami obszaru Natura 2000), na ok. 700 m przed ujściem do morza zabudowanym jazem z zażytkową przepompownią „Modła 1”. Najciekawszą częścią jej estuarium jest rozlewisko, tworzące się przy dojeździe kanału do plaży. W gardle przy wyjściu kanału na plażę pojawiają się szuwały trzcinowe *Phragmites australis* i niewielkie szuwały pałkowe *Typhetum latifoliae* oraz podtopione skupienia mietlicy rozłogowej *Agrostis stolonifera*, szczawiu nadmorskiego *Rumex maritimus*, situ członowatego *Juncus articulatus*, krwawnicy pospolitej *Lythrum salicaria*. Na plaży woda tworzy naturalne rozlewisko, zwykle ciągnące się wzdłuż plaży ku wschodowi. Nie ma w nim roślinności, dno jest żwirowo-piaszczyste. Zasięg i kształt tego rozlewiska jest jednak

zmienny i dynamiczny. Mogą występować wlewy fal do tego rozlewiska oraz odpływ z niego do morza. Wyraźnie zaznacza się gradient zasolenia (pomiarzone w sierpniu 2018 r. wartości: w głębi lądu 1,2 p.s.u; gardło estuarium (wyjście na plażę) – 5,2 p.s.u; początek rozlewiska na plaży – 6,0 p.s.u.; środek rozlewiska na plaży – 6,1 p.s.u.; woda Bałtyku 7,0 p.s.u.; przewodnictwo elektrolityczne odpowiednio: 1772, 7810, 9149, 9260 $\mu\text{S}/\text{cm}$; pH 7,0-8,1 wzrastające w kierunku morza). Najciekawszą cechą tego estuarium jest właśnie zmienność jego części plażowej, zależna od dopływu wód ze zlewni, zmian poziomu morza, wiatru i transportu piasku. Jest to jedno z nielicznych na polskim wybrzeżu estuariów, które nie zostało antropogenicznie umocnione i w większości jest dziś kształtowane przez naturalne procesy. Istotną cechą i walorem estuarium są zmieniające się wpływy mieszających się wód słodkich i słonych, co jest konsekwencją ciągłych zmian ukształtowania samego ujścia. Podstawowym założeniem ochrony takiego siedliska przyrodniczego musi być w konsekwencji zachowanie estuarium, przynajmniej w jego części plażowej, w jak najbardziej naturalnym, tj. kształtującym się spontanicznie charakterze. Oznacza to akceptację dla rozlewiania się wód w formie rozlewiska plażowego, zwykle wyciągniętego bliżej lub dalej na wschód, a także dla okresowego otwierania się i zamykania połączenia tego rozlewiska z morzem.

W tym kontekście trudno jest mówić o stałym areale siedliska w obszarze, bo powierzchnia estuarium w części plażowej będzie się zmieniać. Mogą być to także zmiany szybkie, polegające na uformowaniu się nowego przelewu przez plażę do morza.

Dla zrozumienia funkcjonowania estuarium potrzebna jest udokumentowana wiedza, jak dokładnie kształtuje się i zmienia jego plażowa część, tj. czy występują jakieś rytmy otwierania się i zamykania ujścia, migracji ujścia ku wschodowi; jak zmienia się zasięg i kształt rozlewiska plażowego. Dlatego w ramach ochrony obszaru zaproponowano monitoring tej części estuarium w formie comiesięcznej dokumentacji fotograficznej.

Powyższe założenia ochrony i monitoringu estuarium Potyni, jakie należałoby zastosować w ramach ochrony obszaru Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068, są jednak zupełnie odmienne od metodyki monitoringu i kryteriów właściwego stanu ochrony estuariów przyjętych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (Bajkiewicz-Grabowska et al. 2018), która oparta jest na założeniu stabilności morfologicznej estuarium i bada tylko stopień jego napełnienia, parametry fizykochemiczne wody oraz ewentualne zmiany umocnień brzegów. Monitoring metodą PMS w tym przypadku nie dałby wiedzy o podstawowych aspektach funkcjonowaniu tego siedliska przyrodniczego w obszarze.



Fot. 3. Estuarium Potyni (fot. P. Pawlaczyk).
Photo 3. Potynia estuary (photo by P. Pawlaczyk).

Siedlisko przyrodnicze 2110 - Inicjalne stadia nadmorskich wydmy białych podczas badań w 2018 r. stwierdzono w obszarze w nieciągniętych płatach na odcinkach km wybrzeża 240,9244,6 oraz 246,6-248,0, a poza obecną granicą obszaru także w km 248,9-249,0 i 249,9-251,0. Wydmy takie przybierają różne postaci. Najbardziej inicjalną formą są lekkie pofalowania plaży zasiedlone przez rukwiel nadmorską *Cakile maritima* lub honkenię piaskową *Honckenya peploides*. Takie płaty siedliska wyróżniają się od plaży licznym, a nie tylko pojedynczym występowaniem wymienionych gatunków oraz ich wyraźnym wpływem na morfologię terenu. W cieniu wiatrowym roślin powstają kikunasto-kilkudziesięciocentymetrowe pofalowania powierzchni piasku. Bardziej zaawansowaną fazą rozwoju są luźne skupienia traw wydmowych – wydmuchrzycy piaskowej *Leymus arenarius* i piaskownicy zwyczajnej *Ammophila arenaria*, wokół których tworzą się wyraźniejsze już zwydmienia osiągające wysokość od kilkunastu cm do 1-1,5 m, choć nie tworzące jeszcze ciągłego wału. Mogą występować także: lepiężnik kutnerowaty *Petasites spurius*, mikołajek nadmorski *Eryngium maritimum* i turzycza piaskowa *Carex arenaria*, przy czym w przypadku dwóch pierwszych gatunków obserwowano w obszarze pojedyncze płaty z ich nawet facjalną dominacją. W rejonie km 244,5-244,6 odnotowano nawiewanie nowych wydmy inicjalnych na starą wydmy szarą, a nawet w luźne zadrzewienia sosnowe na wydmy szarej.

Interesujące może być porównanie stanu wydmy inicjalnych zarejestrowanego w 2018 r. ze stanem skartowanym w 2009 r. (Kujawa-Pawlaczyk 2009). W porównaniu z ówczesnymi danymi:

- Siedlisko znikło z odcinka km 240,2-241,5 brzegu morskiego, najprawdopodobniej z przyczyn naturalnych. W okolicy samego ujścia Potyni (km 240,2-241,0) jest obecnie tylko lekko abradowana wydma biała. Na odcinku 241,0-241,5 brzeg jest wprawdzie wciąż akumulacyjny, ale wydmy inicjalne latem 2018 r. nie były wykształcone;

- W km 243-244 brzegu morskiego siedlisko jest nadal obecne, ale aktualnie skartowana jego szerokość i powierzchnia jest mniejsza. Może to być jednak artefakt: skutek dokładniejszego kartowania w obecnym (2018 r.) badaniu. W 2018 r. kartowano płyty siedliska z wykorzystaniem GPS i pomocniczo posługiwano się interpretacją numerycznego modelu terenu LIDAR, podczas gdy w 2009 r. wykorzystano głównie obraz fotomapy;
- W km 244,0-244,6 siedlisko w znacznym stopniu zanikło wskutek budowy dalej na zachód kamiennej opaski brzegowej. Za krańcem opaski uruchomione zostały procesy abrazyjne. Deklaracje o braku negatywnego oddziaływania tej inwestycji na obszar Natura 2000, wyrażone także w wydanej przez RDOŚ decyzji środowiskowej, okazały się więc nieprawdziwe. Obecnie istnieją tu tylko małe płyty wydm inicjalnych, nawiewane na wydmę szarą;
- W km 246,1-247,0 siedlisko zanikło, na części tego odcinka zniszczone przez budowę kamiennej opaski brzegowej, a na dalszej części prawdopodobnie z przyczyn naturalnych.

Areal siedliska 2110 skartowany w obszarze latem 2018 r. okazał się blisko trzykrotnie mniejszy, niż podany w 2009 r. (5,20 ha wobec 15,3 ha). Różnica ta jest wynikiem dokładniejszego kartowania, ale także faktycznej zmiany powierzchni siedliska. Częścią tej zmiany jest negatywne oddziaływanie zrealizowanej w obszarze inwestycji ochrony brzegu. Części zmian nie można jednak przypisać do bezpośrednich przyczyn antropogenicznych. Mogą one być wynikiem trendów klimatycznych, trendu zmian poziomu morza, ale mogą być też naturalną fluktuacją. Na funkcjonowanie siedliska w obszarze mogą silnie wpłynąć odległe przekształcenia brzegu, ograniczające dostawę i transport rumowiska brzegowego, ostatecznie odkładanego w obszarze. Realizując inwestycje ochrony brzegu w Jarosławcu, Darłowie, czy zabudowę ostrogową na mierzei jeziora Kopań nie analizowano oddziaływania tych przedsięwzięć na obszar Natura 2000 Jezioro Wicko

i Modelskie Wydmy PLH320068, ale takich odległych oddziaływań nie można z góry wykluczyć.

Przed wszystkim jednak, siedlisko 2110 ma charakter bardzo dynamiczny. Powierzchnia wydm inicjalnych może się zmieniać nawet z dnia na dzień, w wyniku wezbrania sztormowego. Przepuszczalnie dynamika siedliska w obszarze jest złożona, obejmując okresy budowy plaży i rozwoju inicjalnych wydm, przeplatane okresami niszczenia siedliska w wyniku sztormów, zarówno w cyklu rocznym, jak i w cyklach wieloletnich. Areal tego typu siedliska w obszarze nie będzie więc wartością stałą. Przedwczesne byłoby wyciąganie wniosków o trendzie z porównania dwóch chwilowych obrazów, nawet gdyby były one precyzyjne. Podobnie jak w przypadku estuarium, dla zrozumienia funkcjonowania tego siedliska w obszarze konieczny byłby monitoring oparty na częstych, co najmniej dwukrotnych w ciągu roku obserwacjach rozmieszczenia, formy i arealu siedliska, np. realizowany jako monitoring obrazowy pasa brzegu, plaży i wydm, za pomocą fotografii z powietrza. Najefektywniejsze wydaje się wykorzystanie drona.

Także i w tym przypadku monitoring siedliska przyrodniczego 2110 metodą Państwowego Monitoringu Środowiska (Lemke 2015a) nie dałby podstawowych informacji dla zrozumienia funkcjonowania wydm inicjalnych w obszarze. Metoda ta oparta jest na badaniu zmian zachodzących na stałym



Fot. 4. Wydmy inicjalne (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 4. Initial dune stage (photo by P. Pawlaczyk).

transekcje, nie może więc uchwycić podstawowego aspektu dynamiki, jakim są zmiany powierzchni siedliska. Warto też zauważyć, że kryteria właściwego stanu ochrony wg Lemke (2015a), zakładające kardynalny charakter wskaźnika „kwitnienie i owocowanie traw wydmowych”, wymuszają złą ocenę zupełnie naturalnych płatów wczesnych stadiów wydm inicjalnych z dominacją rukiweli lub honkenii, a z niewielką ilością traw reprezentowanych przez juwenilne, niekwitnące jeszcze i nieowocujące osobniki.

Problemy ochrony kompleksu wydm białych i szarych

Wydmy białe (siedlisko przyrodnicze 2120) w obszarze tworzą wąski pas o szerokości od kilku do kilkunastu metrów, często o charakterze wyraźnego wału. Niekiedy wydmy białe są rozleglejsze, zwłaszcza gdy rozwijają się wtórnie na terenie z naruszoną roślinnością, np. przy przejściach na plażę. Niemal ciągły pas siedliska ciągnie się na odcinku brzegu km 240,1-244,6, a mniejsze płyty na odcinku km 246,0-247,0. Zależnie od akumulacyjnego lub abrazyjnego charakteru odcinka wybrzeża, odmorskie zbocze wydmy może być stosunkowo łagodne, albo tworzyć abradowaną krawędź. Typowa jest dominacja wydmowych traw: skupienia traw wydmowych – wydmuchrzycy piaskowej *Leymus arenarius*, piaszownicy zwyczajnej



Fot. 5. Wydmy białe (fot. P. Pawlaczyk).
Photo 5. Yellow dunes (photo by P. Pawlaczyk).

Ammophila arenaria, niekiedy kostrzewy kosmatej *Festuca villosa*, perzu sitowego *Elymus farctus*. Często jest występowanie rukiweli nadmorskiej *Cakile maritima*, honkenii piaskowej *Honckenya peploides*, lepiężnika kutnerowatego *Petasites spurius*, a także przechodzących z wydmy szarej: jastrzębca baldaszkowatego *Hieracium umbellatum*, groszku nadmorskiego *Lathyrus japonicus* subsp. *maritimus*, bylicy nadmorskiej *Artemisia campestris* subsp. *sericea*, niekiedy także lniczywonnej *Linaria odora*. Licznie rośnie mikołajek nadmorski *Eryngium maritimum*. Często występuje zadomowiony na wydmach antropofit – wierzba ostrolistna (kaspjska) *Salix acutifolia*, na wydmie białej rozpowszechniony, ale zwykle w obszarze nietworzący jednak zwartych skupień. Wydmy białe nie noszą zwykle śladów zniekształceń; tylko w niektórych płatach odnotowano zaśmiecienie, rozdeptanie lub rozjeżdżenie. Te dwa ostatnie zniekształcenia są nieuchronnym skutkiem aktywności wojskowej, generalnie sprzyjającej zachowaniu pionierskiego charakteru siedlisk (por. dalej). W 2018 r. skartowano nieco mniejszą powierzchnię białych wydm (13,1 ha), niż podawana w 2009 r. (20,7 ha; Kujawa-Pawlaczyk 2009). W porównaniu z ówczesnymi danymi:

- Na odcinku km 240,1-243,1 brzegu morskiego siedlisko zachowało się, ale obecnie jest kartowane jako pas węższy, niż w 2009 r. jest to prawdopodobnie artefakt – skutek błędnej fotointerpretacji w 2009 r., w wyniku której, kierując się samą obecnością jasnych fototonów piasku, zawyżono areal wydmy białej kosztem szarej. Bardziej precyzyjne kartowanie w 2018 r. oparte było na analizie roślinności w terenie i kartowaniu GPS; okazało się, że roślinność białej wydmy zajmuje stosunkowo wąski pas, a dalej od brzegu rozciąga się już wydma szara, choć na niej także znaczny może być udział nagiej powierzchni piasku, mylący w fotointerpretacji;
- Na odcinku km 243,1-244,4 siedlisko zachowało się, ale znajduje się obecnie bardziej na północ, niż w 2009 r. Świadczy to o żywym procesie akumulacji i

sukcesji – ówczesne wydmy białe częściowo przekształciły się w szare, a w wyniku akumulacji powstały nowe obszary wydmy białych;

- Na odcinku km 244,4-245,1 siedlisko zostało w większości zniszczone, albo bezpośrednio przez budowę kamiennej opaski brzegowej, albo przez uruchomione powstawaniem opaski procesy abrazyj za jej końcem.

Wydmy szare (siedlisko przyrodnicze 2130) tworzą w obszarze szeroki, rozległy pas o szerokości dochodzącej do 150m, co jest ewenementem na całym polskim wybrzeżu. Wykształcają się zwykle w typowej formie, jako murawa w typie *Helichryso-Jasionetum litoralis*, w różnych wariantach: m. in. mszysto-porostowym z *Brachythecium albicans*, *Dicranum scoparium*, *Racomitrium canescens*, *Schistidium apocarpum* (=maritimum), *Cladonia arbuscula*, typowym z *Helichrysum arenarium* i *Jasione montana*, zielnym z liczniejszym występowaniem *Artemisia campestris* subsp. *sericea*. Stałe jest występowanie gatunków przechodzących z wydmy białej i z plaży: kostrzewy kosmatej *Festuca villosa*, groszku nadmorskiego *Lathyrus japonicus* subsp. *maritimus*, rukwieli nadmorskiej *Cakile maritima*, honkenii piaskowej *Honckenya peploides*. Licznie występuje w tym siedlisku kruszczyk rdzawoczerwony *Epipactis atrorubens* oraz mikołajek nadmorski *Eryngium maritimum*. Często występuje zadomowiony na wydmach antropofit – wierzba ostrolistna (kaspijska) *Salix acutifolia*, który na wydmie szarej może tworzyć bardziej zwarte zarośla niż na wydmy białej. Częstym neofitem jest także róża pomarszczona *Rosa rugosa*, zwykle jednak w formie niewielkich, słabo rozrośniętych kęp; większą dynamikę może jednak osiągać w ekotonie wydmy i lasu. Rozproszonym na wydmach szarych neofitem jest także wiesiołek dwuletni *Oenothera biennis*. Z różną intensywnością występują zadrzewienia sosnowe, tworząc spektrum od zupełnie bezdrzewnej wydmy, przez pojedyncze, inicjalne sosny, po zadrzewienia silniej zarastające wydmy i stanowiące inicjalne postaci boru nadmorskiego. Lokalnie

roślinność bywa niszczone przez procesy naturalne (rozwanie, zwłaszcza wyniesień terenowych), antropogeniczne (rozjeżdżenie lub wydeptanie w wyniku aktywności wojskowej, leje po eksplozjach) lub nakładanie się obu tych czynników (rozwanie zainicjowane przez antropogeniczne zniszczenie roślinności). Odnotowano także wycinanie drzew na wydmy w związku z ćwiczeniami wojskowymi. Procesy te są korzystne dla siedliska – niszczenie roślinności drzewiastej hamuje sukcesję, a miejsca zniszczone i rozwiane są istotne dla różnorodności biologicznej, m.in. są siedliskiem lnicy wonnej *Linaria odora* (zob. dalej). Różnica w powierzchni siedliska skartowanej w 2009 r. (28 ha; Kujawa-Pawlaczyk 2009) i 2018 r. (34 ha) jest mniejsza od błędu kartowania, nie ma więc podstaw by przypuszczać jakikolwiek trend zmiany jego powierzchni w skali obszaru. Jednak w km 244,8-245,2 brzegu morskiego, fragmenty wydmy szarej zostały zniszczone przez budowę opaski brzegowej.

W świetle powyższych informacji uznano, że podstawowym założeniem ochrony całego kompleksu siedlisk nadmorskich w obszarze powinno być pozostawienie go naturalnym procesom. Docelowa wizja funkcjonowania obszaru zakłada, że wydmy i zagłębienia międzywydmowe powinny być dynamicznie kształtowane przez procesy eoliczne. Akceptowane powinny więc być zmiany arealu tych siedlisk w wyniku takich procesów – przynajmniej dopóki nie przybiorą formy kierunkowego trendu prowadzącego do ryzyka wyeliminowania któregoś z typów siedlisk. Dopuszczone powinno być powstawanie nowych wydmy inicjalnych i ich przekształcanie się w wydmy białe, sukcesja od wydmy białej do szarej i od wydmy szarej w kierunku lasu, ale i abrazyja wydmy i przekształcanie się zagłębień międzywydmowych. W szczególności nie powinny więc być podejmowane żadne działania mające na celu „stabilizację” układu siedlisk, np. próby stabilizacji wydmy. Zakłada się jednak akceptację dla realizowanych na wydmach i plaży działań wojskowych, będących elementem funkcjonowania poligonu. Działania te mają po części charakter zaburzeń uszkadzających roślinność wydmy, nie

kiedy w ich ramach są też wycinane drzewa, np. w celu maskowania i budowy tymczasowych punktów obserwacyjnych. Taki reżim zaburzeń, przynajmniej dopóki nie zostanie on znacząco zmodyfikowany, należy przyjąć jako element integralności obszaru. Zaburzenia takie przeciwdziałają w obszarze niekorzystnym procesom zarastania wydm i mogą sprzyjać różnorodności biologicznej, w tym przynajmniej miejscami mogą tworzyć siedliska dla lniczy wonnej *Linaria odora*.

Oznacza to jednak, że w obrębie wydmy szarej celem ochrony powinno być zachowanie mozaiki płatów w różnych stopniach zarastania sosną, podczas gdy formalna metodyka monitoringu i oceny stanu ochrony tego siedliska przyrodniczego (Braun 2010) za kryterium właściwego (FV) stanu ochrony uznaje obligatoryjnie zupełny brak nalożu drzew. W tym przypadku niewłaściwe i niepotrzebne byłoby automatyczne uznanie osiągnięcia takiego wskaźnika za cel ochrony.

Tylko eksperymentalnie zaproponowano podjęcie w jednym z płatów siedliska, na powierzchni ok. 1 ha, czynnej ochrony wydm szarej i zarośli wierzby piaskowej przez usuwanie drzew. Eksperyment taki miałby przetestować metody i efektywność tego sposobu ochrony czynnej siedlisk wydmy, na wypadek gdyby w przyszłości okazało się, że naturalna dynamika siedlisk wydmy nie gwarantuje jednak ich dynamicznej trwałości w obszarze, a proces zarastania wydm szarych drzewami staje się istotnym zagrożeniem wymagającym aktywnego przeciwdziałania.

Pożądanym wyjątkiem od zasady nieingerencji jest też proponowane podejście do inwazyjnego gatunku obcego – róży pomarszczonej *Rosa rugosa* (zob. dalej).

Koncepcja ochrony kompleksu siedlisk nadmorskich w obszarze wymaga oczywiście ochrony całego kontekstu geoeologicznego, w którym te siedliska funkcjonują – sięgającego daleko poza granicę obszaru, a obejmującego m.in. stan ekologiczny Morza Bałtyckiego, system prądów morskich i system transportu rumowiska brzegowego. Niektóre z tych elementów (np. poziom morza, uwarunkowania klimatyczne) mogą być poza

możliwościami realnej kontroli. Niektóre elementy mogą i muszą być jednak kontrolowane poprzez system ocen oddziaływania planów i programów na środowisko. Dotyczy to przede wszystkim działań ochrony brzegu morskiego i przedsięwzięć inwestycyjnych mogących wpłynąć na dostawę i transport rumowiska brzegowego, także daleko poza granicami obszaru. Kontroli takiej nie ujmuje się w planie zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000, ponieważ jest realizowana na podstawie innych, ogólnych przepisów prawa. Jej skuteczność jest jednak koniecznym warunkiem ochrony siedlisk nadmorskich w obszarze.

Wyzwaniem jest także skuteczne zaplanowanie monitoringu siedlisk wydmy. Do skutecznej ochrony obszaru, monitoring powinien dać odpowiedź na pytania:

- Jaka jest dynamika abrazji i akumulacji brzegu morskiego i jej wpływ na siedliska wydm inicjalnych (2110) i wydmy białej (2120)? Czy zmiany powierzchni tych siedlisk w obszarze mają kierunkowy trend, czy może są okresowe, czy też tylko wykazują fluktuacje? Czy mają miejsce jakieś okresowe zmiany powierzchni i form wykształcenia siedliska 2110 w cyklu rocznym?
- Jaka jest dynamika zarastania siedliska 2130 drzewami, w szczególności sosną?

By monitoring spełnił te zadania, nie wystarczy zorganizować go wg metod Państwowego Monitoringu Środowiska (Braun 2010, Lemke 2015b). Transekty PMS mogą być elementem skutecznego monitoringu wydm białych i szarych, choć należałoby zapewnić dokładną powtarzalność lokalizacji ich punktów charakterystycznych, co w terenie wydmy jest trudne, bo fizyczne oznakowanie punktów nie sprawdzi się. Najefektywniejsza wydaje się lokalizacja satelitarna, ale wykorzystująca technologię GNSS z poprawkami RTK w czasie rzeczywistym, z zapewnieniem dokładności lokalizacji na poziomie < 1 m. Drugim obligatoryjnym komponentem powinien być jednak monitoring obrazowy pasa brzegu, plaży i wydm, za pomocą fotografii z powietrza. Najefektywniejsze wydaje się wykorzystanie drona. Na fotogra-

fiach widoczne będą struktury akumulacyjne i abrazyjne oraz stopień zarośnięcia. Porównywanie kolejnych fotografii umożliwi wnioskowanie o zmianach tych elementów. Pas brzegu i wydm powinien być fotografowany dwa razy w roku (latem i zimą) by uchwycić także zmiany sezonowe.



Fot. 6. Wydma szara (fot. P. Pawlaczyk).
Photo 6. Grey dune (photo by P. Pawlaczyk).

Problem inwazyjnych gatunków obcych na wydmach

Problemem dla ochrony wydm w obszarze może być obecność gatunków obcych o skłonnościach inwazyjnych. Liczne na wydmach szarych, a w rozproszeniu na wydmach białych, występuje zadomowiony antropofit – wierzba ostrolistna (kaspijska) *Salix acutifolia*. Lokalnie tworzy ona zwarte skupienia. W skali całego obszaru dynamika rozrostu zarośli wierzby nie jest jednak silna, a ponieważ występuje ona w rozproszeniu niemal wszędzie, to wydaje się, że nie warto podejmować prób jej eliminacji: presja na wydmy spowodowana przez takie próby przeważałaby nad ewentualnymi korzyściami ekologicznymi. Rozproszonym na wydmach szarych neofitem jest także wiesiołek dwuletni *Oenothera biennis*; występujący jednak pojedynczo i nie wykazujący silniejszego oddziaływania na naturalną roślinność wydmową.

Największym problemem jest róża pomarszczona *Rosa rugosa*. Jest to krzew pochodzenia wschodnioazjatyckiego, znany w całej Europie jako groźny gatunek inwazyjny siedlisk wydmowych (Kollmann et al. 2007,

Isermann 2008, Kunttu i Kunttu 2017), w przeszłości sadzony w celu utrwalenia wydym. Ma skłonność do rozrostu i tworzenia zwartych zarośli, ale także łatwość odnawiania się z nasion w miejscach zaburzonych (Kollmann et al. 2007). Mechanizm wpływu na ekosystem wydmy obejmuje nie tylko niepożądaną z ekologicznego punktu widzenia stabilizację piasku, ale także zmiany glebowe (Stefanowicz et al. 2019) i zanik gatunków wydmy pod zaroślami róży (por. Isermann 2008). Poszczególne populacje lokalne różnią się inwazyjnością (Zhang et al. 2018).

W obszarze róża pomarszczona jest rozpowszechniona, ale w większości występuje w formie małych, niezbyt intensywnie rozrastających się kęp. Większe zarośla róży rozwijają się jednak w ekotonie wydmy i lasu oraz w miejscach zaburzonych – przy przejazdach na plażę. Większe skupienie znajduje się w pobliżu kanału Potynia na wschodnim krańcu obszaru, a także na zachód od granic obszaru. Podczas prac terenowych nad niniejszym opracowaniem zidentyfikowano w obszarze 17 skupień róży pomarszczonej zajmujących łączną powierzchnię ok. 1000 m² (ryc. 4). Z pewnością nie są to wszystkie aktualne stanowiska, ale liczby te dobrze obrazują lokalną skalę problemu; większe zarośla zostały raczej uchwycone. Lokalna populacja nie należy do najbardziej ekspansywnych. Przy tej skali wydaje się możliwe, by gatunek ten wyeliminować z wydym obszaru.

W Polsce praktyczne doświadczenia z usuwania róży pomarszczonej z wydym nadmorskich ma Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, która realizowała takie działania na Półwyspie Helskim w ramach przedsięwzięcia „Rewitalizacja szaty roślinnej i wydmy siedlisk przyrodniczych Cypla Helskiego” (Herbich 2015). Skuteczne usunięcie gatunku jest możliwe, ale trudne – wymaga starannego usuwania wszystkich fragmentów kłaczy i korzeni, sprawdzania skuteczności zabiegu i powtarzania go w kolejnych latach. Zwalczanie róży pomarszczonej jest elementem wielu przedsięwzięć renaturyzacji wydym w Europie Zachodniej. Także te doświadczenia (zob. Weidema 2006, Houston 2008a, Kollmann et al. 2011 i lit. tam

cyt.) sugerują, że wymaga to kilkukrotnego powtórzenia interwencji, ze względu na powstawanie odrosli z pozostałości kłaczy i systemu korzeniowego. W świetle cytowanych doświadczeń, najwłaściwsza wydaje się metoda mechaniczna, polegająca na dokładnym wykopywaniu osobników wraz z korzeniami i wybieraniu szczątków roślin (można wykorzystać sprzęt mechaniczny), ze świadomością, że zabieg trzeba powtarzać (Pawlaczyk et al. 2020).

Obszar Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 jest jednym z nielicznych odcinków polskiego wybrzeża, na których jest szansa wyeliminowania róży pomarszczonej z wydm, warto więc tę próbę podjąć.

Bory na wydmach i zagadnienia ich ochrony

Siedlisko przyrodnicze 2180 – lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich – jest reprezentowane w obszarze głównie przez zespół *Empetro nigri-Pinetum* (nadmorski sosnowy bór bażynowy) w podzespółach: typowym *Empetro nigri-Pinetum typicum* oraz gruszyckowym *Empetro nigri-Pinetum*



Fot. 7. Ekspansja róży pomarszczonej *Rosa rugosa* (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 7. Expansion of *Rosa rugosa* (photo by P. Pawlaczyk).

pyroletosum. W ramach podzespołu typowego występuje zarówno facja z dominacją bażyny czarnej *Empetrum nigrum*, jak i facja trawiasta z *Deschampsia flexuosa*. Stosunkowo licznie występuje tajeża jednostronna *Goodyera repens*. W podzespole gruszyckowym stosunkowo liczna jest gruszycka jednokwiatowa *Moneses uniflora*. Dość rzadki w obszarze jest podzespół chrobotkowy *Empe-*



Ryc. 4. Rozmieszczenie róży pomarszczonej *Rosa rugosa* na tle obecnych i proponowanych granic obszaru. Wielkość kół jest proporcjonalna do powierzchni zarośli.

Fig. 4. Distribution of *Rosa rugosa* on the background of current (solid line) and proposed (dotted line) borders of the site. The size of the circles reflects the size of the area covered by *Rosa* bushes.

tro nigri-Pinetum cladonietosum, odnotowany w wyższych partiach wydm. Płat podzespołu wrzoścowego *Empetro nigri-Pinetum ericetosum*, fizjonomicznie wyróżniający się licznym występowaniem borówki bagiennej *Vaccinium uliginosum*, stwierdzono tylko w jednym miejscu – poza obecną granicą obszaru, lecz na terenie, o który obszar należałoby powiększyć ku zachodowi.

Siedlisko 2180 występuje także, zajmując znaczne powierzchnie, na gruntach Lasów Państwowych, tam jednak było badane tylko pobieżnie, choć również na gruntach LP potwierdzono występowanie wszystkich wymienionych wyżej podzespołów.

Praktycznym problemem w kartowaniu siedlisk przyrodniczych było ujęcie tych lasów na wydmach, które złożone są z gatunków rodzimych i rozwinęły się przynajmniej częściowo spontanicznie, ale nie odpowiadają wzorcom fitosocjologicznym „boru bażynowego” ani żadnego innego opisanego dotąd zbiorowiska leśnego. Mimo braku identyfikatora fitosocjologicznego, ich nawydumowy charakter i przynajmniej częściowo naturalna geneza skłania do zaliczenia ich do typu siedliska przyrodniczego 2180. W badanym obszarze Natura 2000 skala tego problemu była mała, z naszego doświadczenia wiemy jednak, że na innych odcinkach wybrzeża, choćby już na pobliskiej mierzei jeziora Kopań, może być bardzo duża. Odnotowaliśmy tylko – i zaliczyliśmy do typu siedliska 2180 – nieco wilgotniejsze i żyźniejsze fitocenozy o charakterze przejściowym między sosnowym borem bażynowym *Empetro nigri-Pinetum* a przymorskim lasem *Betulo-Quercetum roboris* – o drzewostanie bogatszym w brzozę brodawkowatą *Betula pendula*, osikę *Populus tremula* i olszę czarną *Alnus glutinosa*, z występowaniem wiciokrzewu pomorskiego *Lonicera peryclimum*. Za chronione siedlisko przyrodnicze nie uznaliśmy płatów zdominowanych przez gatunki obce: sosnę czarną *Pinus nigra* (pod jej drzewostanami wykształca się zwykle runo traworoślowe bez nawiązań do naturalnego boru bażynowego) i kosodrzewinę *Pinus mugo* (pod którą zwykle nie ma runa).

Stan zachowania borów bażynowych uderzająco kontrastuje z przeciętnym stanem zachowania i trendami zmian tego siedliska w województwie zachodniopomorskim (por. Bosiacka 2005a, b). Na całym zachodnim wybrzeżu bory bażynowe ulegają obecnie szybkiej degradacji. Zanikają dobrze wykształcone, typowe płaty z bażyną na rzecz facji trawiastych, zanikają też stanowiska typowych gatunków (zwłaszcza *Moneses uniflora*, w mniejszym stopniu *Goodyera repens*). Tymczasem, w rozważanym obszarze na wschodnim skraju województwa bory bażynowe na gruntach Urzędu Morskiego trwają w bardzo dobrym stanie, wciąż zachowując pełnię swojego zróżnicowania i gatunki charakterystyczne. Najprawdopodobniej czynnikiem sprzyjającym ich zachowaniu w tak dobrym stanie jest tylko ekstensywna gospodarka leśna prowadzona przez Urząd Morski, ograniczona do umiarkowanych cięć pielęgnacyjnych i sanitarnych, a nie zakładająca aktualnie użytkowania rębego. Nawet pobieżne obserwacje wskazują, że bory Urzędu Morskiego wydają się być w znacznie lepszym stanie ochrony, niż sąsiadujące z nimi w tym samym obszarze płaty tego siedliska przyrodniczego w Nadleśnictwie Ustka. Wykonywane przez Nadleśnictwo cięcia rębne są niszczące szczególnie dla wilgotnego podzespołu *Empetro nigri-Pinetum ericetosum*, związanego z bardzo płytkimi zatorfieniami i wilgotnymi zagłębieniami piaszczystymi, niszczoneymi przez wykonanie zrębu zupełnego, przygotowanie gleby i odnowienie. Także w innych warunkach siedliskowych, pod młodszymi drzewostanami w Lasach Państwowych słabo odbudowuje się niszczone na etapie użytkowania rębego, uprawy i młodnika specyficzna kombinacja florystyczna. Wydaje się, że bory bażynowe, przynajmniej w zachodniej części polskiego wybrzeża znalazły się obecnie pod presją powszechnych i przemożnych czynników degradacyjnych (eutrofizacja siedlisk?), w wyniku czego utraciły odporność na cykliczne użytkowanie zrębami zupełnymi.

Optymalne dla siedliska w obszarze wydaje się pozostawienie go bez użytkowania i bez ingerencji. Nie stwarza to zagrożeń dla

ekosystemów lasów na wydmach, a w dłuższej perspektywie czasowej umożliwiła odtworzenie takich elementów ich struktury, jak stare drzewa o cechach biocenotycznych oraz martwe drewno. Jednak, ekstensywne działania hodowlane w postaci cięć pielęgnacyjnych są również dopuszczalne. Niszczące dla tego typu siedliska przyrodniczego byłoby użytkowanie rębnią zupełną, takie jak jest realizowane na gruntach Lasów Państwowych. Aktualny plan urządzenia lasu dla lasów Urzędu Morskiego, obowiązujący do końca 2027 r., nie wymaga zmian z punktu widzenia ochrony borów bażynowych (plan nie przewiduje w obszarze cięć rębnych). Kontynuacja właściwej ochrony siedliska po 2027 r. powinna być zagwarantowana w procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko kolejnej rewizji tego planu.

W obrębie borów bażynowych występują gatunki obce, pochodzące z dawnych nasadzeń: kosodrzewina *Pinus mugo*, sosna czarna *Pinus nigra*. O ile zwartych drzewostanów tych gatunków nie można w ogóle zaliczyć do siedliska przyrodniczego 2180 – lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich (por. wyżej), to ich domieszkowe występowanie, nawet do 20%, nie wpływa znacząco na charakter fitocenozy leśnych. Nie wykazują one silniejszych tendencji inwazyjnych, choć pojedyncze odnowienia sosny czarnej zdarzają się. Specjalne usuwanie tych gatunków przyniosłoby jednak więcej szkód w ekosystemie niż pożytku.

Inaczej niż w przypadku siedlisk wydmykowych, metodyka Państwowego Monitoringu Środowiska przewidziana dla siedliska przyrodniczego 2180 (Lemke 2015c) może być efektywnym narzędziem monitoringu stanu borów bażynowych w obszarze, bo dobrze uchwyci zmiany, których najbardziej można się obawiać, tj. zanik gatunków charakterystycznych i uproszczenie kompozycji florystycznej. Uzupełniające dane na temat ewentualnych zmian struktury wiekowej drzewostanów można czerpać z planów urządzenia lasu. Należałoby tylko zapewnić dokładną powtarzalność miejsc wykonywania zdjęć fitosocjologicznych na transektach badawczych, trwale oznaczając je w terenie,

np. przez domiar do oznakowanych drzew, aby zapewnić pełną powtarzalność lokalizacji transektu i zdjęć fitosocjologicznych.



Fot. 8. Bór bażynowy (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 8. *Empetro nigri-Pinetum* (photo by P. Pawlaczyk).

Jeziro Wicko – nietypowe jezioro przybrzeżne

Jeziro Wicko zaliczane jest do jezior przymorskich, tj. do typu siedliska przyrodniczego 1150 – laguny. Obserwacje dokonane w 2018 r. dotyczyły głównie roślinności. W toni jeziora występują: zespół wywłócznika kłosowego *Myriophyllum spicatum*, zespół rdestnicy przesytej *Potamogeton perfoliatus*, zespół rdestnicy grzebieniastej *Potamogeton pectinatus*, zespół grążela żółtego i grzybieni białych *Nuphar-Nymphaetum albae*, zespół rdestnicy pływającej *Potamogeton natans*. Brzegi okolone są ciągłym szuwarem trzcinowym *Phragmites australis*, z płatkami oczeretów *Scirpus lacustris*, szuwaru pałki wąskolistnej *Typheta angustifoliae* i szerokolistnej *Typheta latifoliae*, z nielicznym występowaniem szuwaru z sitowcem nadmorskim *Scirpus maritimi*. Wokół brzegów, od strony lądu za pasem trzcinowisk, występuje także szuwar moczogowy *Phalaridetum arundinaceae* i szuwar turzycy błotnej *Caricetum acutiformis*, a także pasmo zadrzewień olszowych. Na płycznach południowo-zachodniego brzegu zanotowano niski szuwar ponikła błotnego *Eleocharitetum palustris* i szuwar skrzypowy *Equisetetum fluviatilis*. Na północny-zachód od Królewa na brzegu jeziora stwierdzono ponadto płat szuwaru z turzycą dwustron-

ną *Caricetum distichae*. Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego (ESMI) oszacowano na 0,151, co odpowiada IV klasie stanu ekologicznego (stan słaby) – za tak niski wynik odpowiada niska przezroczystość wód jeziora, ograniczająca rozwój roślinności podwodnej w strefie głębszej niż 1 m. Inne elementy ekosystemu jeziora opisuje monografia Obolewskiego et al. (2017).

Pomiar stężenia chlorków w wodzie jeziora latem 2018 r. potwierdził dotychczasową wiedzę o niskim wpływie wód słonych. Zmierzone stężenia chlorków 24-28 mg/dm³ były jeszcze niższe, niż podawane w literaturze dla tego jeziora (przedział 30-40 mg/dm³).

W świetle własnych obserwacji i wiedzy literaturowej, uznać trzeba, że Obolewski et al. (2017) słusznie zaliczyli to jezioro do grupy „słodkowodnych jezior przybrzeżnych, w których epizody wlewów wód morskich nie zdarzają się”. W świetle topografii połączenia z morzem, nierealne wydaje się, by stężenie chlorków w jego wodzie kiedykolwiek osiągało 200 mg/dm³, czyli wartość progową dla wód zasolonych. Jezioro Wicko nie było, nie jest i nie będzie ekosystemem słonawowodnym i wpływ wód słonych nie będzie tu znaczący. Tym samym ekosystem ten nigdy nie będzie odpowiadał „typowemu” obrazowi siedliska przyrodniczego 1150 (Zalewska-Gałosz 2010), co zawsze będzie determinować ocenę stanu ochrony siedliska jako złą (U2), niezależnie od rzeczywistego stanu ekologicznego jeziora.

Nie znaczy to jednak, że jezioro, takie jakim faktycznie ono jest, niewarte jest ochrony. Koncepcja ochrony zasadzać się powinna na dążeniu do jak najlepszego jego stanu ekologicznego. Musi jednak uwzględniać jego naturalny charakter, tj. że jest to płytki, polimiktyczny i naturalnie eutroficzny akwen, o dość odległym połączeniu z morzem, a w związku z tym o bardzo słabym wpływie wód morskich.

Przede wszystkim, konieczna jest ochrona jeziora przed presją urbanizacji jego otoczenia (Jezierzany, Łącko) i przed konsekwencją tej urbanizacji – dążeń do zwiększenia dostępu do wody. Powinien być zachowa-

ny obecny pas szuwarów, przerywany tylko obecnymi dościami do jeziora, a możliwość urbanizacji (w tym lokalizowanie domków letniskowych) powinna być ograniczona do obecnego obrysu miejscowości Jezierzany, Łącko i Królów. Obecne miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego nie wymagają jednak zmiany. Ten element ochrony jeziora powinien być realizowany poprzez procedury oceny oddziaływania na obszar Natura 2000 dla studiów i planów zagospodarowania przestrzennego oraz dla przedsięwzięć. W procedurach tych należy brać pod uwagę, że negatywnym oddziaływaniem urbanizacji jest nie tylko ewentualny wpływ generowanych ścieków, ale i samo zajęcie terenu w szeroko rozumianej strefie brzegowej (np. ograniczenie możliwości żerowania ptaków korzystających z jeziora na przyjeziornych łąkach) oraz generowane pośrednio dążenia do rekreacji na taflach wody (presja na dościsienie do wody, uszkodzanie pasa szuwarów w strefie brzegowej, negatywny wpływ nadmiernej obecności ludzi na taflach wody na różnorodność biologiczną).

Zapobieganie nadmiernej eutrofizacji jeziora ze źródeł rolniczych w zlewni można osiągnąć, oprócz stosowania odrębnych przepisów ogólnych regulujących nawożenie gruntów rolnych w zlewni, wdrażając środek ochronny obejmujący maksymalne utrzymanie roślinności wodnej w ujściowych odcinkach cieków i rowów uchodzących do jeziora, tak by mogła ona maksymalnie wychwytywać biogeny spływające do jeziora. Żerowanie kormoranów *Phalacrocorax carbo*, obserwowane na jeziorze w sezonie połęgowym, nie jest czynnikiem wzmagającym eutrofizację, a raczej powinno ją osłabiać, gdyż wiąże się z wynoszeniem biogenów z wody na brzeg.

Ze względu na warunki naturalne, jezioro nigdy nie uzyska znacznego wpływu wód słonych. Na pompowni w Jarosławcu warto jednak zapewnić możliwość przepływu wód w kierunku od morza do jeziora w tych rzadkich przypadkach, gdy wskutek cofki i wysokiego stanu morza ujście Głównicy jest otwierane i taki przepływ jest możliwy. Każdy wpływ wód słonych będzie pozytywny dla

jeziora, podtrzymać występowanie elementów subhalofilnych, jak np. sitowiec nadmorski *Bolboschoenus maitimus*.

Ochronie przyrody jeziora dobrze służą aktualne założenia prowadzonej na nim gospodarki rybackiej: jej generalnie ekstensywny charakter, zarybienia węgorzem, sandaczem i szczupakiem przy odłowach karpio-watych. Taki kierunek gospodarki rybackiej w pewnym stopniu może chronić jezioro przed nadmierną eutrofizacją i powinien być kontynuowany. Korzystne dla różnorodności biologicznej związanej z jeziorem są też obecne zasady jego udostępniania do wędkowania (Aqua-Pro 2017), z limitami udostępnienia oraz z wyłączeniem wędkowania z łodzi na wschodniej części akwenu w okresie listopad-maj.



Fot. 9. Jezioro Wicko (fot. P. Pawlaczyk).
Photo 9. Wicko lake (photo by P. Pawlaczyk).

Lnica wonna *Linaria odora*

– zapomniany przedmiot ochrony

Lnica wonna *Linaria odora* to bylina, geofit występujący endemicznie na wydmach nadmorskich nad Bałtykiem, od Zatoki Ryskiej do mierzei jez. Jamno, ujęta w załączniku II dyrektywy siedliskowej, a więc potencjalnie stanowiąca przedmiot ochrony w obszarach Natura 2000.

W obecnych granicach obszaru Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 występowanie gatunku było dawniej podawane przez J. Stasiak (1987), jako jedno stanowisko „na zachód od Ustki Łędowo, km 245-246”. Mimo istnienia tych danych literaturowych, gatunek pominięto

w SDF obszaru, a tym samym nie uznano go dotąd za przedmiot ochrony.

Znane były także dwa stanowiska z mierzei jeziora Wicko, ale spoza aktualnych granic obszaru, objęte Państwowym Monitorowaniem Środowiska (Braun 2009, Lemke 2014, Graboś 2018), przy czym w monitoringu raportowano (Lemke 2014), że jedno z nich zostało bezpowrotnie zniszczone przez Urząd Morski w Słupsku, w wyniku budowy opaski brzegowej w 2014 r.

W świetle tych wcześniejszych danych, podczas prac terenowych w 2018 r. szczególnie starano się znaleźć ten gatunek w granicach obszaru. Starania te zakończyły się powodzeniem. Znalezione i skartowano 54 stanowiska lnicy, liczące 1-300 pędów (łącznie 1784 pędy). Ponadto, poza obecną granicą obszaru, na terenie, o który należałoby go powiększyć (zob. dalej), znaleziono kolejne 18 stanowisk, z których kilka było bardzo licznych (max. 310 pędów w jednym skupieniu; łącznie 1352 pędy). Z pewnością nie wszystkie stanowiska zostały znalezione, liczebność populacji w obecnych granicach obszaru szacujemy więc na 2000-3000 pędów, a całej populacji (łącznie z proponowanym powiększeniem obszaru) na 3000-5000 pędów. Łącznie zliczono ponad 3000 pędów lnicy (ryc. 5). Jednak, w kilometrach wybrzeża 245-246, skąd gatunek był pierwotnie podawany, znaleziono tylko jedno stanowisko z trzema pędami lnicy; akurat ten odcinek stanowi obecnie lukę między dwoma dużymi skupieniami stanowisk gatunku w km 240-244 i 249-251.

Potwierdzono obecność lnicy na obu wspomnianych wyżej stanowiskach objętych Państwowym Monitorowaniem Środowiska, nawet tam gdzie wg Lemke (2014) gatunek bezpowrotnie wyginął. W tym miejscu mimo zniszczenia większości stanowiska przez budowę opaski z narzutu kamiennego, mała populacja przetrwała jednak na wydmy powyżej. Ta nasza obserwacja jest zgodna z najnowszą obserwacją stanowiska monitoringu państwowego z 2017 r. (Graboś 2018).

Gatunek występuje na nagim piasku w obrębie wydmy szarej (wybierając tu miejsca naruszone, rozwiewane) oraz wydmy białej. W km brzegu 250,0 (poza obecną granicą



Fot. 10. Lnica wonna *Linaria odora* na wydmie (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 10. *Linaria odora* on the dune (photo by P. Pawlaczyk).



Fot. 11. Lnica wonna *Linaria odora* na siedlisku antropogenicznym (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 11. *Linaria odora* on the antropogenic habitat (photo by P. Pawlaczyk).

obszaru) Lnica zajęła także siedlisko antropogeniczne: szczeliny płyt betonowych drogi na opasce brzegowej oraz nawiany piasek na jej poboczach. Tworzy w tych miejscach bardzo liczne skupienia, większe niż na siedliskach naturalnych. Stwierdzenie możliwości występowania gatunku na takim siedlisku antropogenicznym to nowa informacja w świetle

dotychczasowej wiedzy o biologii gatunku (Stasiak 1987, Braun 2012, Frey 2014).

Lnica ma w obszarze dwa wzorce rozmieszczenia przestrzennego:

- Jako populacja rozproszona, występująca jako skupienia po kilku pędów. Ten wzorzec jest typowy dla występowania na wydmie szarej,



Ryc. 5. Występowanie Lnicy wonnej *Linaria odora* na tle aktualnych i proponowanych granic obszaru. Wielkość kół jest proporcjonalna do liczby pędów stwierdzonych na stanowisku.

Fig. 5. Distribution of *Linaria odora* on the background of current (solid line) and proposed (dotted line) borders of the site. Size of circles reflects the number of sprouts recorded on stand.

- W skupieniach po kilkadziesiąt-kilkaset pędów skupionych na kilku-kilkudziesięciu m². Ten wzorec jest typowy dla występowania na wydmie białej i w siedlisku antropogenicznym.

Nowe przedmioty ochrony? Problemy interpretacji niektórych typów wydymowych siedlisk przyrodniczych

Kompleks wydym nadmorskich w obszarze budują przede wszystkim trzy typy siedlisk przyrodniczych, stanowiących przedmioty ochrony obszaru: inicjalne stadia nadmorskich wydym białych (2110), nadmorskie wydmy białe (*Elymo-Ammophiletum*) (2120), nadmorskie wydmy szare (2130). W wyniku prac terenowych znaleziono jednak struktury geomorfologiczne i płaty roślinności, które mogą być identyfikowane jako jeszcze inne typy siedlisk przyrodniczych typowych dla kompleksu wydymowego i być może warte uznania za nowe przedmioty ochrony. Ich interpretacja nie zawsze jednak jest oczywista.

Do typów siedlisk wymagających ochrony w obszarach Natura 2000 należy **siedlisko przyrodnicze 2190 – wilgotne zagłębienia międzywymowe**. W Europie Zachodniej jest wyróżniane raczej na podstawie samej formy geomorfologicznej i dzielone na podtypy zależnie od geomorfologii i wpływu wód słonych, słonawych i słodkich (Davy et al. 2006, Houston 2008b). W Polsce wyróżniane są podtypy na podstawie roślinności - od pionierskich zbiorowisk sitów, przez efemeryczne zbiorowiska przygiełek i ponięka, mszarniki wrzoścowe, wilgotne wrzosowiska, młaki, szuwały turzycowe i trzcinowe, po zarośla woskownicy i łożowiska wierzby uszatej (Izydorek 2015), co nie do końca wyczerpuje rzeczywistość zmienność roślinności zagłębien. Tradycyjnie nie zalicza się do tego typu siedliska zagłębien zadrzewionych, leśnych. Występujące w Polsce zagłębienia międzywymowe należą do tzw. zagłębien wtórnych (Houston 2008b), powstających wskutek eolicznego odsłonięcia wilgotnych piasków w zasięgu wody gruntowej. W obszarze ten typ siedliska przyrodniczego nie był dotąd wykazywany i nie był ujęty w SDF.

Podczas prac terenowych znaleziono jednak kilka zagłębien międzywymowych, zróżnicowanych na następujące formy:

- a) Wilgotne zagłębienia międzywymowe w kompleksie wydmy szarej, wyróżniające się tylko wilgotnością oraz charakterem podłoża (utwory żwirowe z licznymi drobnymi kamieniami, nie piaski eoliczne, jednak porośnięte luźnymi murawami nawiązującymi florystycznie do wydmy szarej);
- b) Wilgotne zagłębienia międzywymowe w kompleksie wydmy szarej, wyróżniające się specyficzną roślinnością pionierską, z sitem członowanym w podgatunku nadmorskim *Juncus articulatus* subsp. *litoralis* i z centurią pospolitą *Centaurium erythraea*. Niekiedy opanowane przez trawy, np. trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigeios*, kostrzewę czerwoną *Festuca rubra*. Mogą występować także pojedyncze niskie krzewy, np. wierzba uszata *Salix aurita*, wierzba piaskowa *Salix arenaria* i przechodzące gatunki wydymowe;
- c) Śródwymowe zagłębienia międzywymowe w kompleksie wydmy szarej, z płatami szuwarów turzycowych (fitocenoza turzycy błotnej *Caricetum acutiformis*) lub trzcinowych (*Phragmitetum australis*), zwykle skompleksowanymi z łożowiskiem wierzby uszatej *Salicetum auritae* lub zwartymi zapustami olsy czarnej *Alnus glutinosa*;
- d) Śródwymowe zagłębienia międzywymowe w kompleksie wydmy szarej zupełnie zarośnięte olszą czarną *Alnus glutinosa*, przy czym zbiorowiska szuwarowe (por. c) mogą stanowić co najwyżej okrajek zwartych zapustów olszowych;
- e) Wilgotne duże zagłębienie międzywymowe w kompleksie wydmy szarej, zajęte przez zbiorowiska szuwarowe trzcinika lancetowatego *Calamagrostietum canescentis* i turzycy zaostrej *Caricetum gracilis* w kompleksie z trzcinowiskiem *Phragmitetum australis* i łożowiskiem wierzby uszatej *Salicetum auritae*, wyklinowujące się z jednej strony w wilgotne traworośle trzcinikowe *Calamagrostietum epigeji*, a z drugiej strony w śródwymowy ols.

Postać (b) odpowiada najbardziej typowej, centralnej formie siedliska 2190, a postaci (a), (c) oraz (e) mogą być zaliczone do tego typu siedliska. Wszystkie te formy zagłębień międzywydmowych skupiają się na odcinku km wybrzeża 243-245. Ten typ siedliska przyrodniczego został w konsekwencji zaproponowany do uznania za przedmiot ochrony. Pożądane metody ochrony nie są jednak oczywiste. Optymalna byłaby ochrona całego kompleksu siedlisk nadmorskich przez pozostawienie go naturalnym procesom. Nie jest jednak jasne, czy aktualna dynamika powstawania zagłębień międzywydmowych w tym obszarze Natura 2000 jest w stanie zapewnić ich dynamiczną trwałość w obliczu dość powszechnego procesu ich zarastania olszą, traworoślami i szuwarami. Przede wszystkim, proces zarastania zagłębień powinien być monitorowany zarówno przez rejestrację zmian na stałych powierzchniach w poszczególnych zagłębiach (Izydorek 2015), jak i przez monitoring obrazowy całego pasa brzegu tj. plaży i wydmy.

Siedlisko przyrodnicze 2140 - Nadmorskie wrzosowiska bażynowe (*Empetrum nigrum*), nie podawane wcześniej z obszaru, zostało stwierdzone jako jeden płat wrzosowiska z dominacją bażyny czarnej *Empetrum nigrum*, tworzący zbiorowisko okrajkowe między kępą sosen a szczytlichowymi murawami i pustymi piaskami na śródlądowej wydmie oddalonej od brzegu morza. Mimo że roślinność odpowiada definicji siedliska, uwarunkowania ekologiczne płatu nie są typowe (nie jest to kompleks siedlisk brzegu morskiego, kształtowanych przez procesy brzegowe i sukcesję, a raczej stosunkowo trwałe ekoton zadrzewienia sosnowego i wydmy śródlądowej), dlatego reprezentatywność siedliska w obszarze oceniono jako nieznaczącą (D), nie proponując tym samym uznania go za przedmiot ochrony.

Siedlisko przyrodnicze 2170 - Nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej definiuje się jako zarośla wierzby piaskowej *Salix arenaria* (*Salix repens* subsp. *arenaria*) w kompleksie wydmy białej lub wydmy szarej (Lemke 2012). W kompleksie wydmy

białej może porastać zbocza i szczyty wydm, w kompleksie wydmy szarej tworzy najczęściej ekoton między wydmą a inicjalnymi postaciami nadmorskiego boru sosnowego. Na całym polskim wybrzeżu zarośla wierzby piaskowej nie są częste. Podawane były z Helu, Mierzei Wiślanej, ze Słowińskiego Parku Narodowego i z okolic Stilo, wszędzie występują jednak raczej w formie niewielkich płatów, do 50 m², z wyjątkiem tylko rezerwatu Helskie Wydmy, gdzie zajmowały większe powierzchnie (Lemke 2012). Problematyczne jest więc w ogóle, czy należy je wyróżniać jako odrębne siedlisko przyrodnicze, czy też raczej traktować jako element struktury roślinności wydmy szarej. W rozważanym obszarze Natura 2000 sytuacja jest analogiczna: znaleziono co najmniej 18 płatów zarośli wierzby piaskowej, o powierzchni 5-50 m². Występowały one zwykle w ekotonie wydmy szarej i lasu, ale także np. na południowym skłonie wydmy do wilgotnego zagłębienia międzywydmowego, albo na rozwianym, wyniosłym szczycie wydmy. Wszystkie stanowiska budziły wątpliwości, co do właściwego ich ujęcia. Na 8 stanowiskach zarośla były na tyle wybitne (np. tworząc liniowy ciąg wyspowych zarośli), że zdecydowano się je skartować jako siedlisko przyrodnicze 2170, tym samym proponując ten typ siedliska jako nowy przedmiot ochrony. Świadomi jednak jesteśmy, że rozwiązanie to może być kontrowersyjne.

Kolejnym dylematem specyficznym dla obszaru jest ujęcie bezleśnych wydm, położonych wyspowo wśród borów bażynowych w głębi lądu. Wydmy takie są w obszarze częstsze na terenie Lasów Państwowych i są zwykle silnie zniszczone wskutek prób zalesienia kosodrzewiną *Pinus mugo*. W obszarze badań znalazła się tylko część takiej jednej wydmy, ale wystarczyła to jako hasło wywoławcze problemu. Wydmy powstały jako historyczne zwydmienia piasków mierzejowych pochodzenia morskiego; ale obecnie są oddalone od morza o kilkaset metrów i nie podlegają żadnym wpływom procesów związanych ze strefą brzegową morza; nie mają też roślinności typowej dla wydm nadmorskich, a pokryte są



Fot. 12. Wilgotne zagłębienie międzywymowe (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 12. Humid dune slack (photo by P. Pawlaczyk).



Fot. 13. Zarośla wierzby piaskowej (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 13. *Salix repens* subsp. *arenaria* scrubs (photo by P. Pawlaczyk).

raczej murawami szcztolichowymi (głównie zbiorowisko *Spergulo-Corynephorum*) oraz zbiorowiskami mszysto-porostowymi z dominacją chrobotków z rodzaju *Cladonia* spp., typowymi dla śródlądzia. Być może więc zasadne byłoby ujmowanie ich jako **siedlisko przyrodnicze 2330 - wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi**.

Potrzebna korekta granic obszaru

Podobnie jak w wielu innych obszarach Natura 2000, dokładniejsze rozpoznanie terenowe ujawnia, że granice obszaru wymagają powiększenia, ponieważ istotne zasoby przedmiotów ochrony pozostają poza jego aktualnymi granicami. W obszarze Natu-

ra 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 – oprócz korekty granicy odmorskiej – potrzeby takie obejmują:

- Włączenie całości estuarium Potyni – od pompowni na kanale, aż do maksymalnego zasięgu rozlewiska plażowego ku wschodowi. Obecnie tylko część estuarium (rozlewisko plażowe) znajduje się w granicach obszaru, a niekiedy wychodzi z tych granic rozlewając się dalej na wschód. Dobrze wyznaczone granice powinny zapewniać, by dynamicznie zmieniające się rozlewisko plażowe zawsze pozostawało w granicach obszaru, jak również by w granicach obszaru była sama „gardziel” estuarium, w postaci odcinka kanału Potynia, w którym następuje mieszanie się wód słodkich i słonych. Wykonane pomiary zasolenia wykazują gradient zasolenia na całym odcinku kanału od pompowni do morza, ten odcinek powinien więc być traktowany jako element estuarium i powinien się znaleźć w granicach obszaru;
- Powiększenie obszaru o pas przybrzeżny (wydmy i las Urzędu Morskiego) w kierunku zachodnim – o odcinek km 248-252 brzegu morskiego. Znajdują się tu dobrze wykształcone siedliska wydmore, ciągłe z tymi, które są obecnie w granicach obszaru. Wydmy inicjalne (2110) wykształcone są tu lepiej, niż gdziekolwiek w obecnych granicach obszaru. Tu także znajduje się duża, największa w województwie zachodniopomorskim populacja lnicy wonnej *Linaria odora*, która nie powinna pozostawać poza granicą obszaru (por. ryc. 5). Powiększenie należy zakończyć na km 252; dalej na zachód wydmy są już znacznie silniej zdegradowane, a występowanie lnicy się kończy.

Proponowane granice obszaru są przedstawione na rycinach 4 i 5.

„Ochrona brzegu morskiego” a ochrona obszaru Natura 2000

Jedną z podstawowych presji na ekosystemy nadmorskie są w skali kraju działania tzw. „ochrony brzegu morskiego”, czyli próby umacniania i stabilizacji brzegu (Łabuz 2013, Pawlaczyk et al. 2020).

Problem ten wystąpił także w badanych obszarze Natura 2000. Fragmenty brzegu morskiego w obszarze w latach 2012-2015 zostały umocnione przez Urząd Morski w Słupsku opaską z narzutu kamiennego. Celem było zabezpieczenie infrastruktury poligonowej na abradowanych odcinkach brzegu. Wydając decyzję środowiskową w sprawie jej budowy, Naczelnik Wydziału Spraw Terenowych w Koszalinie RDOŚ w Szczecinie stwierdził brak potrzeby oceny oddziaływania na środowisko.

W rzeczywistości przy budowie zniszczono kilka płatów chronionych siedlisk przyrodniczych 2110, 2120 i 2130. Na zapleczu wykonanych umocnień doszło do degeneracji płatów siedlisk przyrodniczych 2110 i 2130. Płaty pozostawione na zapleczu opaski utraciły naturalną dynamikę i pojawiły się w nich zawleczone gatunki obce ekologicznie. Na odcinku km 244,5-244,8 wybudowana opaska uruchomiła silną abrazję za jej wschodnim krańcem, niszczącą punktowo siedliska przyrodnicze 2130 i 2180. Według danych Państwowego Monitoringu Środowiska (Lemke 2014) przy budowie zniszczono monitorowaną populację chronionego gatunku Inicy wonnej *Linaria odora* (tuż poza obecną zachodnią granicą obszaru Natura 2000). Według naszych obserwacji, a także wg najnowszej obserwacji monitoringowej z 2017 r. (Graboś 2018) niewielka populacja Inicy w tym miejscu jednak przetrwała. Co prawda, przed opaską w km 249,7-250,7 (na zachód od obecnych granic obszaru Natura 2000) rozwinęło się dobrze wykształcone pasmo wydm inicjalnych, a Inica wonna *Linaria odora* zasiedliła piasek nawiany na opaskę, tworząc najbogatszą obecnie populację na tym odcinku wybrzeża. Zdarzenia te świadczą jednak, że stanowisko o braku możliwości wystąpienia znaczących oddziaływań, zajęte przez RDOŚ w 2011 r., było nieprawi-

dłowe, a tym samym budowa umocnień brzegu naruszyła art. 6.3 dyrektywy siedliskowej.

Na szczęście inne działania ochrony brzegu morskiego, prowadzone w obszarze, ograniczone są do umacniania chrustem zbczym wydm przy przejazdach na plażę. W jednym miejscu odnotowano zarzucenie gałęziami stanowiska Inicy wonnej.

Mimo wszystko, zagrożenia ze strony ochrony brzegu morskiego jak na razie nie naruszyły fundamentalnie integralności obszaru. Budowa opasek, mimo spowodowania pewnych zniszczeń, nie wyeliminowała procesów kształtujących chronione siedliska wydmowe. Ochrona brzegu nie okazała się też krytyczna dla Inicy wonnej, a gatunek zasiedlił wręcz siedliska antropogeniczne: piasek nawiewany na opaski brzegowe, szczeliny między płytami betonowymi na opasce oraz piaszczyste skraje dróg technologicznych. Nie są to jednak argumenty, by działania stabilizujące brzeg można było w obszarze dalej pogłębiać.



Fot. 14. Opaska kamienna na brzegu morza (fot. P. Pawlaczyk).

Photo 14. Shore rock embankment (photo by P. Pawlaczyk).

Aktywność wojskowa a ochrona obszaru

Szeroko znany jest fakt, że poligony wojskowe mogą być obszarami szczególnie cennymi dla różnorodności biologicznej (np. Gazenbeek 2005, Warren i Büttner 2007, Warren et al. 2008, Kustrová 2013, Zentelis i Lindenmayer 2015, Zug 2015). Wynika to z dwóch czynników: specyficznego reżimu

zaburzeń generowanego przez ćwiczenia wojskowe oraz wyeliminowania powszechnej obecności ludzi (poza miejscami i okresami ćwiczeń). Dla zachowania przyrody nieczynnych poligonów, odpowiedni reżim zaburzeń trzeba wręcz symulować (Jentsch et al. 2009).

Poligon Wicko i położony na nim obszar Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 wpisują się w tę regułę. Wprawdzie w niektórych płatach siedlisk przyrodniczych odnotowano zaburzenia takie jak „zaśmiecenie, rozdeptanie lub rozjeżdżenie”, będące skutkiem aktywności wojskowej, leje po eksplozjach, rozwiewanie wydm zainicjowane przez antropogeniczne zniszczenie roślinności. Odnotowano także wycinanie drzew na wydmie w związku z ćwiczeniami wojskowymi. Procesy te w większości są jednak korzystne dla przedmiotów ochrony – niszczenie roślinności drzewiastej hamuje sukcesję, a miejsca zniszczone i rozwiane są istotne dla różnorodności biologicznej, m.in. są siedliskiem lniczy wonnej *Linaria odora*. Z drugiej strony, funkcjonowanie poligonu sprawiło, że na tym odcinku wybrzeża od dawna nie podejmowano na szerszą skalę prób utrwalania i zalesiania wydm, a nawet w okresie letnim, poza krótkimi okresami manewrów, plaże i wydmy pozostają niemal bezлюдne. Wydaje się, że to właśnie dzięki istnieniu poligonu, wciąż jest to jeden z najpiękniejszych i najcenniejszych przyrodniczo fragmentów polskiego wybrzeża.

Wnioski

Prace nad zaplanowaniem ochrony konkretnego obszaru Natura 2000 ujawniają zwykle problemy i zagadnienia o bardziej uniwersalnym charakterze. Obszar Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 nie jest pod tym względem wyjątkiem.

Wielu obszarów Natura 2000 w Polsce jest wciąż zbyt słabo rozpoznanych pod kątem występowania i rozmieszczenia walorów przyrodniczych. Często dopiero prace terenowe wykonywane na użytek sporządzenia projektu planu zadań ochronnych doprowa-

dzają do odkrycia nieznanych wcześniej w danym obszarze przedmiotów ochrony. Zdarza się też, że pomimo istnienia wcześniejszych publikacji potwierdzających występowanie, przedmiot ochrony nie jest wykazany w SDF obszaru, a dopiero studia w związku z planowaniem ochrony obszaru ujawniają ten błąd. Obszar Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 jest jednym z wielu, w których taka sytuacja wystąpiła. Prace nad obszarem ujawniły pominięcie w SDF danych literaturowych o występowaniu *Linaria odora*. Nasze prace terenowe ujawniły zaś, że chodzi tu nie o pojedyncze stanowisko, ale o całą dużą populację.

Prace terenowe ujawniły także płaty, które mogą być zaliczone do niepodawanych wcześniej z obszaru typów siedlisk przyrodniczych. Klasyfikacja tych płatów, a w konsekwencji uznanie występowania dodatkowych typów siedlisk, może jednak być dyskusyjna. Europejskie definicje typów siedlisk przyrodniczych Natura 2000 nie są wystarczająco precyzyjne, by takie wątpliwości jednoznacznie rozstrzygnąć. Różni eksperci mogą różnić się interpretacjami:

- Czy ważniejszym kryterium identyfikacji siedliska przyrodniczego są uwarunkowania funkcjonalne, w tym formy i procesy geomorfologiczne, czy też klasyfikacja roślinności (zagadnienie klasyfikacji wilgotnych zagłębień międzywydmowych)?
- Kiedy pewne elementy roślinności interpretować jako osobne siedlisko przyrodnicze, a kiedy jako elementy wewnętrznej struktury dużych płatów innego siedliska (zagadnienie ujęcia zarośli wierzby piaskowej *Salix arenaria*)?
- Czy „nadmorskość” interpretować jako położenie blisko morza i morską genezę, czy też jako aktualny wpływ procesów morskich (zagadnienie ujęcia wydm wśród borów bażynowych)?
- Kiedy płat zniekształconej roślinności pozostający w kręgu dynamicznym chronionego siedliska przyrodniczego interpretować jako zniekształcone siedlisko chronione, a kiedy nie zaliczać go w ogóle do chronionego typu siedliska

(zagadnienie ujęcia postaci boru nadmorskiego z gatunkami obcymi)?

Nie jest to problem nowy. Dyskusyjność klasyfikacji i wyróżniania niektórych typów siedlisk przyrodniczych podnoszono np. w stosunku do siedlisk łąkowych (Jermaczek 2008), siedlisk w dolinach rzecznych (Jermaczek-Sitak 2015, Pawlaczyk 2017), torfowisk alkalicznych (Stańko et al. 2018) czy zniekształconych siedlisk leśnych (Iwaniuk et al. 2020, w tym tomie). Nasze doświadczenia sygnalizują potrzebę rozszerzenia takiej dyskusji o ekosystemy nadmorskie.

W wielu obszarach Natura 2000 po dokładniejszym zbadaniu okazuje się, że granice obszaru nie zostały dobrze wyznaczone, np. że przecinają jednolite płaty chronionych siedlisk przyrodniczych, albo że pozostawiają poza obszarem duże fragmenty ciągłych kompleksów chronionych siedlisk. Korekty granic, powiększenia obszarów Natura 2000, są w takich sytuacjach potrzebne, by zapewnić ujęcie w obszarach całych jednostek ekologiczno-funkcjonalnych, sensownych jako podstawowe jednostki ochrony. W badanym obszarze również wystąpił ten pospolity problem. W szczególności dotyczy on siedliska 1130 – estuarium: sytuacji, w której obecne granice obszaru Natura 2000 nie gwarantują, że dynamika chronionego siedliska przyrodniczego będzie się realizować w obszarze wyznaczonym dla jego ochrony.

Obszar Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 i tak był wcześniej rozpoznany lepiej, niż wiele innych obszarów Natura 2000 w Polsce. Istniała przecież wykonana w 2009 r. mapa siedlisk przyrodniczych, choć wykonana tylko na podstawie interpretacji fotomapy i danych opisu taksacyjnego lasu oraz krótkiej terenowej wizji lokalnej. Obecne wyniki kartowania, porównywane z mapą sprzed 10 lat, wykazały nieco inny areal niektórych chronionych siedlisk, np. wydm inicjalnych (2110) i wydm białych (2120). Zarazem pokazały jednak, z jaką ostrożnością podchodzić trzeba do interpretacji takich różnic. Proste przyjęcie, że mniejsza aktualna powierzchnia oznacza utratę siedliska, nie zawsze jest prawidłowe. Interpretacja różnic w powierzchni wymaga

dogłębnej analizy metod użytych każdorazowo do kartowania. W opisywanym przypadku było to możliwe, ponieważ ta sama osoba uczestniczyła w opracowaniach obu map. W rezultacie, rzeczywiste zmiany dało się odróżnić od artefaktów metodycznych. Nie zawsze jednak tak jest.

Nawet jednak jeśli potwierdzić faktyczną zmianę arealu siedliska przyrodniczego, interpretacja takiej zmiany nie zawsze jest oczywista. Dla pasa nadmorskiego typowe jest występowanie siedlisk wykazujących dużą dynamikę, w tym kilkuletnie cykle rozwoju i niszczenia ich powierzchni – np. plażowe elementy estuarium (1130) czy wydmy inicjalne (2110). Obserwacje z dwóch punktów czasu to w takich przypadkach zbyt mało, by móc wnioskować o jakimkolwiek trendzie. Takie siedliska wymagają specyficznego monitoringu, opartego na obserwacjach znacznie częstszych niż przeciętnie. Tylko dysponując takimi danymi da się wyciągać wnioski o ich tendencjach dynamicznych w obszarze, a tym samym ocenić, czy ich zasoby są zagrożone, czy nie.

Przyjęte w Polsce metody monitoringu siedlisk przyrodniczych, wypracowane w ramach Państwowego Monitoringu Przyrodniczego, nie dla wszystkich typów siedlisk są odpowiednie do monitoringu realizowanego w ramach ochrony obszaru.

Przede wszystkim, monitoring lokalny wymaga większej staranności co do zapewnienia powtarzalności miejsc obserwacji. Lokalizacja powierzchni monitoringowych za pomocą standardowych urządzeń klasy turystycznej do lokalizacji satelitarnej (GPS) nie jest wystarczająca. Konieczna jest trwała stabilizacja punktów charakterystycznych powierzchni. O ile jednak łatwo uzyskać ją w lesie (domiary do oznakowanych drzew), to trudno trwale oznakować punkty w dynamicznym siedlisku wydmowym. Technologia lokalizacji satelitarnej GNSS z wykorzystaniem poprawek RTK może być pomocna do uzyskania koniecznej powtarzalności lokalizacji. Niezależnie od rozwiązania, nie da się jednak realizować skutecznego monitoringu lokalnego za koszt, który nie zakłada precyzyjnej lokalizacji. Problem ten nie jest nowy

i był już sygnalizowany w literaturze na przykładzie torfowisk (Pawlaczyk i Kujawa-Pawlaczyk 2017), dotyczy jednak wszystkich przedmiotów monitoringu.

Ponadto, dla niektórych typów siedlisk, oczekiwane zmiany polegają raczej na dynamicznych zmianach arealu siedliska bądź związane są z procesami zachodzącymi z różnym natężeniem w całym areale siedliska. Metoda obserwacji i rejestracji na nielicznych powierzchniach próbnych nie jest wówczas wystarczająca do uchwycenia takich zmian. Skuteczny monitoring lokalny nie może wówczas ograniczać się do powtarzalnego monitorowania wybranych punktów lub transektów, a musi uwzględniać dodatkowe metody – jak np. monitoring obrazowy całych kompleksów siedlisk za pomocą powtarzalnej rejestracji fotograficznej.

Próba zaplanowania ochrony konkretnego obszaru Natura 2000 pokazuje też, że schematyczne podejście do planowania, oparte na ogólnopolskich wskaźnikach stanu ochrony, nie zawsze byłoby rozwiązaniem trafnym. W szczególności, w obszarze Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmę PLH320068 absurdem z punktu widzenia

ochrony przyrody byłyby próby poprawy stanu wydm inicjalnych (siedlisko 2110) przez poprawę kardynalnego wskaźnika *kondycja i forma wzrostu wydmotwórczych gatunków traw* (zwłaszcza w płatach, w których traw nie ma), próby istotnej poprawy wskaźnika *zawartość chlorków w jeziorze Wicko* zaliczonym do siedliska 1150, czy próby osiągnięcia „właściwej” wartości wskaźnika *nalot drzew i krzewów* na całej powierzchni wydm szarych (siedlisko 2130). Zamiast takiego schematyzmu, dla niektórych ekosystemów (jak np. jeziora) potrzebne jest raczej staranne rozważenie indywidualnego charakteru każdego obiektu, a dla wszystkich ekosystemów – rozważenie czynników ich integralności, czyli procesów, które zadecydowały o powstaniu cennego przyrodniczo kompleksu ekosystemów i które determinują jego trwanie. W tym przypadku, czynnikiem takim jest naturalna dynamika brzegu morskiego, która – m.in. dzięki funkcjonowaniu poligonu wojskowego, co eliminuje niektóre presje powszechne na innych odcinkach wybrzeża – w tym obszarze Natura 2000 wciąż może się przynajmniej częściowo realizować.

LITERATURA

- AQUA-PRO 2017. Regulamin amatorskiego połowu ryb. Gospodarstwo Rybackie Jezioro Wicko Łukasz Szostak. Dostęp 28.02.2020. [http://www.jeziorowicko.pl/regulamin_j_wicko_www.pdf].
- BAJKIEWICZ-GRABOWSKA E., MARKOWSKI M., BARAŃSKA A., OPIOŁA R., BONIECKA H., GAJDA A., DEMBSKA G., MICHAŁEK M. 2018. 1130 Ujścia rzek, estuaria. In: Monitoring gatunków i siedlisk morskich. Dostęp 02.03.2020 [<http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/>].
- BOSIACKA B. 2005a. Współczesne zróżnicowanie i przekształcenia nadmorskich borów bażynowych. Uniwersytet Szczeciński, Rozprawy i Studia 614, 540: 1-135.
- BOSIACKA B. 2005b. Rozmieszczenie i zagrożenia wybranych gatunków diagnostycznych w nadmorskich borach bażynowych na zachodnim odcinku polskiego wybrzeża Bałtyku. *Fragn. Flor. Geobot. Polonica* 12, 1: 23-44.
- BRAUN M. 2009. Raport z monitoringu lnicy wonnej *Linaria odora* na stanowiskach: Mierzeja Jeziora Wicko 1, Mierzeja Jeziora Wicko 2. GIOŚ, baza danych. Dostęp 27.01.2018. [<http://www.iop.krakow.pl/cn2000/Monitoring/>].
- BRAUN M. 2010. 2130 Nadmorskie wydmę szare *Helichryso-Jasionietum litoralis*. In: MRÓZ W. (Ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 1. GIOŚ, Warszawa: 61-72.
- BRAUN M. 2012. 2216 Lnica wonna *Linaria odora* (M. Bieb) Fisch. In: PERZANOWSKA J. (Ed.). Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część 2. GIOŚ, Warszawa: 141-152.
- CIEŚLIŃSKI R. 2010. Zróżnicowanie typologiczne i funkcjonalne jezior w polskiej strefie brzegowej południowego Bałtyku. *Prob. Ekol. Kraj.* 26: 135-144.
- CIEŚLIŃSKI R. 2011. Geograficzne uwarunkowania zmienności hydrochemicznej jezior wybrzeża południowego Bałtyku. Wyd. UG, Gdańsk.

- CIEŚLIŃSKI R. 2012. Zróznicowanie hydro- i morfogenetyczne jezior przybrzeżnych polskiego wybrzeża południowego Bałtyku. *Geologia i Geomorfologia* 9: 175-187.
- DAVY A.J., GROOTJANS A.P., HISCOCK K., PETERSON J. 2006. Development of eco-hydrological guidelines for dune habitats –Phase 1. English Nature Research Reports, No 696, Peterborough.
- DRZAZGA T. 2007. Jezioro przymorskie Kopań. In: RĄCZKOWSKI W., SROKA J. (Eds.). *Historia i kultura Ziemi Sławieńskiej*. T. 6: Gmina Darłowo. Fundacja "Dziedzictwo", Sławno: 27-45.
- FREY L. 2014. *Linaria odora* (M. Bieb.) Fisch. Lnica wonna. In: KAZMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K., MIREK Z. (Eds.). *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*. Wyd. 3, uaktualnione i rozszerzone. IOP PAN, Kraków: 434-436.
- GAZENBEEK A. 2005. LIFE, Natura 2000 and the Military. LIFE Focus. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- GRABOŚ A. 2018. Wyniki monitoringu lniczy wonnej *Linaria odora*. In: GIOŚ. *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – Wyniki monitoringu w roku 2017*. Dostęp 28.02.2020. [http://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki_pdf/wyniki/2015-2018/dla_roslin/Lnica_wonna_-_Spraw_2017.pdf].
- HERBICH J. 2015. Usuwanie gatunków obcych w strefie przybrzeżnej – doświadczenia z Zatoki Puckiej i Cypla Helskiego. Część 2: Usuwanie obcych gatunków roślin z Cypla Helskiego. Prezentacja na konferencji „Nowe wyzwania w zakresie i kontroli rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych w przyrodzie” 13-14 październik 2015, GDOŚ, Warszawa. Dostęp 20.02.2020. [https://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/45244/Usuwanie_obcych_gatunkow_roslin_z_Cypla_Helskiego.pdf].
- HOUSTON J. 2008a. Management of Natura 2000 habitats. 2130 *Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation ('grey dunes'). European Commission. Dostęp 04.04.2020. [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/habitats/pdf/2130_Fixed_coastal_dunes.pdf].
- HOUSTON J. 2008b. Management of Natura 2000 habitats. 2190 Humid dune slacks. European Commission. Dostęp 04.03.2020. [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/habitats/pdf/2190_Humid_dune_slacks.pdf].
- ISERMANN M. 2008. Expansion of *Rosa rugosa* and *Hippophaë rhamnoides* in coastal grey dunes: Effects at different spatial scales. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 203, 4: 273-280.
- IWANIUK B., SZCZYGIELSKI M., FIGARSKI T. 2020. Wybrane problemy sporządzania planów urządzenia lasu na obszarach Natura 2000. *Przegl. Przyr.* 30, 4: 16-26.
- IZYDOREK I. 2015. 2190 Wilgotne zagłębienia międzywydmowe. In: MRÓZ W. (Ed.). *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny*. Część 4. GIOŚ, Warszawa: 87-105.
- JAKUSIK J., WÓJCIK R., PILARSKI M., BIERNACIK D., MIĘTUS M. 2012. Poziom morza w polskiej strefie brzegowej – stan obecny i spodziewane zmiany w przyszłości. In: WIBIG J., JAKUSIK E. (Eds.). *Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku Południowym. Spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej*. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa: 146-169.
- JENTSCH A., FRIEDRICH S., STEINLEIN T., BEYSCHLAG W., NEZADAL W. 2009. Assessing Conservation Action for Substitution of Missing Dynamics on Former Military Training Areas in Central Europe. *Restor. Ecol.* 17: 107-116.
- JERMACEK M. 2008. Czy każda łąka jest „naturowa”? Wybrane problemy z interpretacją łąkowych i murawowych siedlisk przyrodniczych w Polsce Zachodniej. *Przegl. Przyr.* 19, 1-2: 53-66.
- JERMACEK-SITAK M. 2015. Interpretacja i ocena stanu siedlisk – doświadczenia transgraniczne na przykładzie Dolnej Odry. *Przegl. Przyr.* 26, 4: 66-75.
- KEPEL A., PAWLACZYK P. 2007. Assessment of progress in Natura 2000 pSCIs designation in Continental biogeographic region, Poland. April 2007. PTOP "Salamandra" i Klub Przyrodników (Mscr.).
- KEPEL A., PAWLACZYK P. 2013. Konieczne uzupełnienia sieci obszarów siedliskowych Natura 2000 w Polsce. PTOP "Salamandra" i Klub Przyrodników (Mscr.).
- KOLLMANN J., FREDERIKSEN L., VESTERGAARD P., BRUUN H. H. 2007. Limiting factors for seedling emergence and establishment of the invasive non-native *Rosa rugosa* in a coastal dune system. *Biol. Invasions* 9, 1: 31-42.
- KOLLMANN J., BRINK-JENSEN K., FRANSEN S. I., HANSEN M. K. 2011. Uprooting and Burial of Invasive Alien Plants: A New Tool in Coastal Restoration? *Restor. Ecol.* 19, 3: 371-378.

- KUJAWA-PAWLACZYK J. 2009. Raport z weryfikacji potencjalnych obszarów Natura 2000 w województwie zachodniopomorskim. Mscr. dla Ministerstwa Środowiska.
- KUJAWA-PAWLACZYK J., PAWLACZYK P., CHRZANOWSKI A., BOCIĄG K. 2018. Dokumentacja Planu Zadań Ochronnych obszaru Natura 2000 Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 w województwie zachodniopomorskim i pomorskim. Jolanta Kujawa-Pawlaczyk Usługi i Ekspertyzy Przyrodnicze, Szamotuły (Mscr.).
- KUNTTU P., KUNTTU S-M. 2017. Distribution and Habitat Preferences of the Invasive Alien *Rosa rugosa* (Rosaceae) in Archipelago Sea National Park, SW Finland. Polish Bot. J. 62, 1: 99-115.
- KUSTROVÁ M. 2013. Military training areas - places with high nature conservation value. Economics and Management 2: 59-66.
- LEMKE D. 2012. 2170 Nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej. In: MRÓZ W. (Ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 2. GIOŚ, Warszawa: 93-101.
- LEMKE D. 2014. Raport z monitoringu lnicy wonnej *Linaria odora* na stanowiskach: Mierzeja Jeziora Wicko 1, Mierzeja Jeziora Wicko 2. GIOŚ, baza danych. Dostęp 27.01.2018. [http://www.iop.krakow.pl/cn2000/Monitoring/].
- LEMKE D. 2015a. 2110 Inicjalne stadia nadmorskich wydm białych. In: MRÓZ W. (Ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 4. GIOŚ, Warszawa: 56-65.
- LEMKE D. 2015b. 2120 Nadmorskie wydmy białe. In: MRÓZ W. (Ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 4. GIOŚ, Warszawa: 66-74.
- LEMKE D. 2015c. 2180 Lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich. In: MRÓZ W. (Ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 4. GIOŚ, Warszawa: 75-86.
- ŁABUZ T. 2013. Sposoby ochrony brzegów morskich i ich wpływ na środowisko przyrodnicze polskiego wybrzeża Bałtyku. Raport. Fundacja WWF Polska, Warszawa.
- ŁABUZ T. A., WOCHNA-BARTNIK S., OSÓCH P., SŁAWIŃSKA J. 2013. Projekt badawczy FoMoBi i jego znaczenie w rozpoznaniu współczesnej dynamiki i różnorodności biologicznej wydm przednich polskiego wybrzeża. In: FLOREK W. (Ed.). Geologia i geomorfologia pobrzeża i południowego Bałtyku, Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk: 81-98.
- ŁABUZ T. A. 2015. Metody badań terenowych w analizie zmian ukształtowania akumulacyjnych odcinków wydm nadmorskich polskiego wybrzeża. Landform Analysis 28: 45-60.
- ŁABUZ T. A. 2018. Erozja wydm na mierzejach Zatoki Koszalińskiej jako efekt ponadprzeciętnych zdarzeń sztormowych Barbara i Axel z przelomu 2016 i 2017 r. Przegl. Geogr. 90, 3: 435-477.
- OBOLEWSKI K., ASTEL A., KUJAWA R. 2017. Hydroecological determinants of functioning of southern Baltic coastal lakes. Wyd. PWN, Warszawa.
- PAWLACZYK P. 2017. Ekologiczne problemy ochrony rzek w polskich obszarach Natura 2000. Przegl. Przyr. 28, 4: 16-50.
- PAWLACZYK P., KUJAWA-PAWLACZYK J. 2017. Wybrane problemy monitoringu i oceny stanu torfowisk oraz ich usług ekosystemowych. Stud. i Mat. CEPL 19, 2: 103-121.
- PAWLACZYK P. (Ed.), BIEDROŃ I., BRZÓZKA P., DONDAJEWSKA-PIELKA R., FURDYNA A., GOŁDYN R., GRYGORUK M., GRZEŠKOWIAK A., HORSKA-SCHWARZ S., JUSIK SZ., KŁÓSEK K., KRZYMIŃSKI W., LIGIĘZA J., ŁAPUSZEK M., OKRASIŃSKI K., PRZESMYCKI M., POPEK Z., SZAŁKIEWICZ E., SUSKA K., ŻAK J. 2020. Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych. Oprac. w ramach przedsięwzięcia „Opracowanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych”. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- STAŃKO R., WOŁEJKO L., PAWLACZYK P. (Eds.). 2018. Podręcznik dobrych praktyk w ochronie torfowisk alkalicznych. Wyd. Klubu Przyrodników. Świebodzin.
- STASIAK J. 1987. The distribution and state of maintenance of population of *Linaria odora* (Bieb.) Chav. subsp. *loeselii* (Schweigg) Hartl. on coastal sand-dunes in Poland. Zeszyty Naukowe Wydz. Biologii, Geografii i Oceanologii UG, Biol. 8: 79-88.
- STEFANOWICZ A. M., ZUBEK SZ., STANEK M., GRZEŚ I. M., ROŻEJ-PABIJAN E., BŁASZKOWSKI J., WOCH M. W. 2019. Invasion of *Rosa rugosa* induced changes in soil nutrients and microbial communities of coastal sand dunes. Sci. Total Environ. 677: 340-349.
- SZOSTAK Ł. 2009. Operat rybacki dla obwodu rybckiego Jeziora Wicko nr 1 (Mscr.).
- WARREN S. D., BÜTTNER R. 2008. Active military training areas as refugia for disturbance-dependent endangered insects. J. Insect Conserv. 12: 671-676.

- WARREN S. D., HOLBROOK S. W., DALE D. A., WHELAN N. L., ELYN M., GRIMM W., JENTSCH A. 2007. Biodiversity and the Heterogeneous Disturbance Regime on Military Training Lands. *Restor. Ecol.* 15: 606-612.
- WEIDEMA I. 2006. Invasive Alien Species Fact Sheet – *Rosa rugosa*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. Dostęp 20.02.2020. [https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/r/rosa-rugosa/rosa_rugosa.pdf].
- WODZINOWSKI T. 2009. Short-term beach transformation on a non-tidal sea coast. *Oceanol. Hydrobiol. St.* 38, Supl. 1: 121-134.
- WODZINOWSKI T. 2014. Problem wyznaczania linii brzegowej na plaży o przebiegu undulowanym. In: RUDOWSKI S., SITKIEWICZ P., WRÓBLEWSKI R. Poziom morza, linia brzegowa. II Sympozjum Morskiej Geomorfologii. Instytut Morski w Gdańsku: 25-26.
- ZALEWSKA-GAŁOŠZ J. M. 2010. 1150 Zalewy i jeziora przymorskie (laguny). In: MRÓZ W. (Ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 1. GIOŚ, Warszawa: 36-45.
- ZENTELIS R., LINDENMAYER D. 2015. Bombing for biodiversity – Enhancing conservation values of military training areas. *Conservation Letters* 8, 4: 299-305.
- ZHANG S, ISERMANN M, GAN W, BREED M. 2018. Invasive *Rosa rugosa* populations outperform native populations, but some populations have greater invasive potential than others. *Scientific reports* 8, 5735. Dostęp 22.02.2020. [<https://doi.org/10.1038/s41598-018-23974-3>].
- ZUG M. 2015. The influence of protected areas on military training areas in terms of sustainable development. *Journal of Security and Sustainability Issues* 5, 2: 129-136.

Summary

Designation of Natura 2000 network (987 sites in Poland) must be followed by sites' management planning and conservation. Development of art of Natura 2000 site management planning is necessary. Although standard management schemes and standard objectives for particular natural habitats are developed nationally, conservation of particular sites usually need individual solutions and taking under consideration site integrity factors.

The Natura 2000 site Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068 (Fig. 1) is located on Baltic coast, on the border between Pomerania and West Pomerania Voivodships. The site designation in 2012 was in fact enforced by European Commission for improving representation of Baltic coast dunes. The site area is 2469,94 ha and contains ca. 9 km of Baltic coast, with dune complex and forest dunes, as well as coastal lake Wicko. Officially declared protected features are natural habitats: estuary (1130), lagoons (1150), embryonic dunes (2110), shifting (white) dunes (2120), fixed (grey) dunes (2130), dune forests (2180), eutrophic lakes (3150), transition mires (7140), *Luzulo-Fagetum* beech forests (9110), oak acidophilous forests (9190), bog woodlands (91D0). The site overlaps Military Training Area and is generally closed for public access. Military disturbances and limited human presence favors local biodiversity and conservation status of dune natural habitats.

One of the problems is site delimitation on the seashore. The shore line is dynamic due to permanent trend of sea level (Fig. 2) rise as well as accumulation and abrasion processes, thus any fixed site border seems to be not relevant (Fig. 3). Site delimitation based on official "seashore baseline", which is a line some hundreds meters into the sea, is recommend.

The natural habitats 1130 (estuary) and 2110 (embryonic dunes) are in fact dynamic features, with the dynamic area and shape. The conservation objectives should accept these dynamics. Habitat monitoring must monitor the changing habitat area, not only structure and function indicators. Recurrent aerial photographs are recommended as monitoring tool.

The complex of dune habitats 2120 (white dunes) and 2130 (grey dunes) must be considered as dynamic. Non-intervention approach and landscaping by natural processes seems to be the most relevant measures. Nevertheless, the eradication of invasive *Rosa rugosa* is an exception. There is a chance of successful eradication of this invasive species, due to its still limited presence (Fig. 4).

The dune forests (2180) in the site are well preserved, which contrasts with the deterioration of conservation status of this habitat in all western part of Polish Baltic coast. In the part managed by Maritime Office, forestry operations are very limited and clear-cuts are not applied, which if followed by favourable

conservation status of the forest. Forests managed by the State Forest District Ustka are deteriorating due to inappropriate, clearcutting scheme of management.

Wicko lake, although classified as 1150 natural habitat (lagoon) is in fact freshwater ecosystem, with almost negligible impact of brackish sea waters. Due to natural conditions, the salinity of the lake never reach the threshold of lagoon favourable conservation status. Nevertheless, the lake needs conservation measures against eutrophication and tourism pressure, as well as preserving natural shore zone.

Significant population of *Linaria odora*, ca. 3000-5000 shoots, was found in the site (Fig. 5) and must be added to site SDF. The species inhabits bare sand in white and grey dune zones and is favoured by extensive disturbances. *Linaria odora* grows also in anthropogenic habitats – on sand blown on concrete coast embankment.

Military training activities generate some disturbances which generally favour dune biodiversity, as well as *Linaria odora* population. Owing to Military Training Regime, the tourists pressure on the coastline is small. Site natural values are well preserved. Site conservation may be mostly based on non-intervention approach, nevertheless detailed monitoring of habitats seems to be necessary. Standard management and monitoring schemes elaborated in national scale are not always suitable in this particular site and need substantial adjustments to be effective.

Adres autora:

Paweł Pawlaczyk
Klub Przyrodników
1 Maja 22, 66-200 Świebodzin
e-mail: pawel.pawlaczyk@kp.org.pl